家电维修技能速练速通丛书



附赠学习卡

主　编◎韩雪涛

副主编◎韩广兴　吴瑛

彩色电视机维修技能速练速通



1 强化技能 突出训练
学练结合 速练速通

2 以就业为导向
以技能为目标
实训化项目教学理念

3 学习与从业零距离
技能与经验同增长



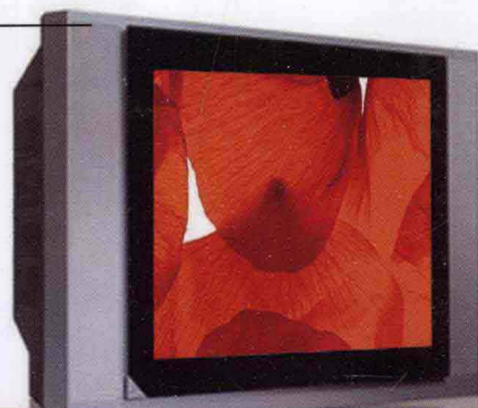
4 在学习中体会应用技能
在训练中增长就业经验



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

家电维修技能速练速通丛书

- 万用表检修家电技能速练速通
- 电子元器件检测技能速练速通
- 新型空调器维修技能速练速通
- 新型电冰箱维修技能速练速通
- 新型洗衣机维修技能速练速通
- **彩色电视机维修技能速练速通**
- 电磁炉与微波炉维修技能速练速通
- 液晶与等离子电视机维修技能速练速通



TAO TAO
面值：50元

学习卡

◆ 网络远程培训 ◆ 教学资料下载
◆ 最新资讯阅读 ◆ 技术问题交流
◆ 资格考核认证 ◆ 职业规划指导

登录官方网站：www.chinadse.org

数码维修工程师？

✦权威资格认证 ✦专业教学辅导 ✦全面技术服务…

机械工业出版社 CHINA MACHINE PRESS

数码维修工程师鉴定指导中心 Digital Service Engineer Examination Center

技能速练速通　专家随时指导
视频在线学习　资料任意下载

请剪开贴膜，取出卡片

地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
社服务中心：010-88361066
销售一部：010-68326294
销售二部：010-88379649
读者购书热线：010-88379203
网络服务
教材网：http://www.cmpedu.com
机工官网：http://www.cmpbook.com
机工官博：http://weibo.com/cmp1952

封面无防伪标均为盗版

上架指导 工业技术/电子技术/家电维修

ISBN 978-7-111-39627-7

策划编辑◎张俊红 /封面设计◎马精明





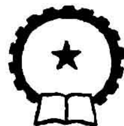
定价：44.80元

家电维修技能速练速通丛书

彩色电视机维修技能速练速通

韩雪涛　主　编

韩广兴　吴　瑛　副主编



机械工业出版社

本书根据国家职业资格考核认证的要求以及新型彩色电视机实际维修工作的知识技能需求，将新型彩色电视机维修必须掌握的知识技能划分成11个模块进行讲解，具体的内容依次为：了解彩色电视机维修的行业特色、建立彩色电视机的检修思路、认识彩色电视机、掌握彩色电视机电源电路的检修方法、掌握彩色电视机信号接收电路的检修方法、掌握彩色电视机电视信号处理电路的检修方法、掌握新型彩色电视机电视音频信号处理电路的检修方法、掌握彩色电视机行扫描电路的检修方法、掌握彩色电视机场扫描电路的检修方法、掌握彩色电视机系统控制电路的检修方法、掌握彩色电视机显像管电路的检修方法。

本书的所有知识、技能完全按照国家相关职业资格的考核认证标准，并结合从业人员的需求进行规划和安排，将理论知识的学习与技能训练有机结合起来，巧妙地将国家职业考核所必须掌握的知识点和技能评测环节融入到实际的教学案例中，确保教学内容的规范、准确、实用。在内容架构和讲解方式上，本书充分考虑彩色电视机维修的技术特点和读者的学习习惯，采用模块化教学的理念，充分发挥图解特色，对理论知识环节采用二维平面图、示意图、结构图等多种手段进行讲解说明，而对于技能环节则通过三维效果图、实物照片等方式真实展现操作场景和操作细节，以确保读者的学习兴趣和学习效果，力求使读者能够在最短时间内掌握彩色电视机维修必备的知识和技能。

本书可作为家用电子产品维修岗位培训教材和职业资格考核认证的培训教材，也适合于从事各种家用电子产品生产、销售和维修的技术人员阅读，还可供广大电子爱好者阅读参考。

图书在版编目（CIP）数据

彩色电视机维修技能速练速通/韩雪涛主编. —北京：机械工业出版社，2012.9

（家电维修技能速练速通丛书）

ISBN 978-7-111-39627-7

Ⅰ.①彩…　Ⅱ.①韩…　Ⅲ.①彩色电视机-维修　Ⅳ.①TN949.12

中国版本图书馆CIP数据核字（2012）第205982号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号　邮政编码 100037）
策划编辑：张俊红　责任编辑：张俊红　版式设计：霍永明
责任校对：刘秀芝　封面设计：马精明　责任印制：乔　宇
北京瑞德印刷有限公司印刷（三河市胜利装订厂装订）
2012年11月第1版第1次印刷
184mm×260mm・15.75印张・388千字
0001—4000册
标准书号：ISBN 978-7-111-39627-7
定价：44.80元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务	网络服务
社服务中心：（010）88361066	教材网：http://www.cmpedu.com
销售一部：（010）68326294	机工官网：http://www.cmpbook.com
销售二部：（010）88379649	机工官博：http://weibo.com/cmp1952
读者购书热线：（010）88379203	**封面无防伪标均为盗版**

本书编委会

主　编： 韩雪涛

副主编： 韩广兴　吴　瑛

编　委： 张丽梅　马　楠　宋永欣　宋明芳
梁　明　吴　玮　韩雪冬　吴惠英
高瑞征　张相萍　王新霞　郭海滨
张雯乐　张鸿玉　吴　敏　郝　丽

前　言

当前，我国正在由电子产品生产制造大国向制造强国迈进。其中，新型彩色电视机作为重要的家用电子产品，近几年的发展速度惊人。各种品牌、型号的新型彩色电视机不断推出，极大地丰富了电视机的销售市场。极高的普及率和巨大的市场保有量带动了彩色电视机从生产制造到售后维修整个产业链的发展，而巨大的就业空间也使得越来越多的人员开始从事或希望从事彩色电视机生产、销售、维修相关的工作。但同时，激烈的市场变革和竞争也对相关的从业人员提出了更高的要求，各彩色电视机的生产企业及专业售后维修机构都需要大量具备一定专业知识和技能的人才。

面对市场的变化和从业的要求，如何能够在短时间内掌握彩色电视机维修的专业知识，成为许多从事或希望从事彩色电视机生产、调试、维修工作的人员亟待解决的问题。然而，就彩色电视机维修技能而言，则需要扎实的专业知识和专业技能。特别是近些年来，新型彩色电视机的功能越来越多，结构越来越复杂，更新换代的速度也越来越快，这些因素都成为从业人员必须逾越的屏障。

针对目前的现状，我们对许多彩色电视机生产制造企业和专业维修机构进行了调研，将行业的需求进行汇总，将岗位的培训技能和实用技能进行归纳和整理，并以国家职业资格认证中相关专业（如家电维修专业、电子产品装接专业、无线电调试专业等）的考核大纲作为参考依据，编写了本书。本书在编写过程中，充分考虑了电子电气维修领域的技术特点和从业者的学习习惯，采用模块化教学与图解演示相结合的方法，以彩色电视机维修现场为背景，将彩色电视机维修过程中应该掌握的知识和技能，按照学习习惯和维修特点划分成不同的模块，每个模块都运用实际的案例进行教学演示。在表现形式上，本书尽可能地运用大量的实际工作图片与结构、原理示意图相结合的方式，用生动形象的图形图像来代替枯燥冗长的文字描述，尽可能通过图解的形式将所要表达的知识和技能展现出来，让读者能够轻松的阅读和学习，力求在最短时间内了解并掌握维修的操作技能，达到从业的要求。

为了使本书更具职业技能特色，本书特邀数码维修工程师鉴定指导中心组织编写，所有编写人员都是国家职业技能培训认证的资深专家和电器专业的高级技师。图书内容以国家职业资格标准作为依据，注重“学”与“用”的结合。同时，为了更好地满足读者的需要，达到最佳的学习效果，本书得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持。除可获得免费的专业技术咨询外，本书还附赠价值 50 元的学习卡。读者可凭借此卡登录数码维修工程师官方网站（www.chinadse.org）获得超值技术服务。网站提供有最新的行业信息、大量的视频教学资源和图纸手册等学习资料，以及便于交流的技术论坛。用户凭借学习卡可随时了解最新的业界动态，实现远程在线视频学习，下载需要的图纸、技术手册等学习资料。此外，读者还可通过网站的技术交流平台进行技术交流和

咨询。由于技术的发展非常迅速，产品更新换代速度也很快，为方便师生学习，我们还另外制作有VCD系列教学光盘，有需要的读者可与我们联系购买。

“彩色电视机维修”是国家职业资格的考核认证和数码维修工程师专业技术资格认证的重要考核范畴，从事电子产品生产、调试、维修的技术人员，也应参加国家职业资格认证或数码维修工程师专业技术资格考核认证，获得国家认可的技术资格证书。

本书由韩雪涛任主编，韩广兴、吴瑛任副主编，其他参与编写的人员有张丽梅、郭海滨、马楠、宋永欣、宋明芳、梁明、张雯乐、张鸿玉、王新霞、韩雪冬、吴玮、吴惠英、高瑞征、张相萍、吴敏、郝丽等。需要特别说明的是，为了尽量保持产品资料原貌，以方便读者与实物进行对照学习，并尽可能地符合读者的行业用语习惯，书中部分图形符号和文字符号并未按国家标准做统一修改处理，这点请广大读者引起注意。读者在学习过程中或在职业资格认证考核方面有什么问题，可通过如下联系方式直接与我们联系。

网　　址：http：//www.chinadse.org　　联系电话：022-83718162/83715667

联系地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8号楼1单元401

数码维修工程师鉴定指导中心（天津涛涛多媒体技术有限公司）

邮政编码：300384

作　者

目　　录

本书编委会
前言
第 1 章　了解彩色电视机维修的行业特色 …… 1
1.1　彩色电视机维修人员的就业出路 …… 1
1.1.1　彩色电视机维修人员的社会需求 … 1
1.1.2　彩色电视机维修人员的就业指导 … 2
1.2　彩色电视机维修人员的学习规划 …… 7
1.2.1　彩色电视机维修人员的知识要求 … 7
1.2.2　彩色电视机维修人员的技能要求 …… 10
第 2 章　建立彩色电视机的检修思路 …… 11
2.1　彩色电视机的检修准备 …… 11
2.1.1　熟悉彩色电视机的检修工具 …… 11
2.1.2　明确彩色电视机的故障特点 …… 20
2.2　彩色电视机检修的基本方法和注意事项 …… 22
2.2.1　彩色电视机检修的基本方法 …… 22
2.2.2　彩色电视机检修的注意事项 …… 28
第 3 章　认识彩色电视机 …… 34
3.1　彩色电视机的结构特点 …… 34
3.1.1　彩色电视机的整机结构 …… 34
3.1.2　彩色电视机的电路结构 …… 38
3.2　彩色电视机的工作过程 …… 44
3.2.1　彩色电视机的整机工作原理 …… 45
3.2.2　彩色电视机的信号处理过程 …… 46
第 4 章　掌握彩色电视机电源电路的检修方法 …… 51
4.1　彩色电视机电源电路的检修分析 …… 51
4.1.1　彩色电视机电源电路的结构特点 …… 51
4.1.2　彩色电视机电源电路的检修流程分析 …… 54
4.2　彩色电视机电源电路的检修方法 …… 58
4.2.1　检修彩色电视机电源电路的图解演示 …… 58
4.2.2　检修彩色电视机电源电路的检修案例训练 …… 62
第 5 章　掌握彩色电视机电视信号接收电路的检修方法 …… 75
5.1　彩色电视机电视信号接收电路的检修分析 …… 75
5.1.1　彩色电视机电视信号接收电路的结构特点 …… 75
5.1.2　彩色电视机电视信号接收电路的检修流程分析 …… 77
5.2　彩色电视机电视信号接收电路的检修方法 …… 82
5.2.1　检修彩色电视机电视信号接收电路的图解演示 …… 82
5.2.2　彩色电视机电视信号接收电路的检修案例训练 …… 88
第 6 章　掌握彩色电视机电视信号处理电路的检修方法 …… 99
6.1　彩色电视机电视信号处理电路的检修分析 …… 99
6.1.1　彩色电视机电视信号处理电路的结构特点 …… 99
6.1.2　彩色电视机电视信号处理电路的检修流程分析 …… 100
6.2　彩色电视机电视信号处理电路的检修方法 …… 109
6.2.1　检修彩色电视机电视信号处理电路的图解演示 …… 109
6.2.2　彩色电视机电视信号处理电路的检修案例分析 …… 113
第 7 章　掌握彩色电视机电视音频信号处理电路的检修方法 …… 131
7.1　彩色电视机音频信号处理电路的检修分析 …… 131
7.1.1　彩色电视机音频信号处理电路的结构特点 …… 131
7.1.2　彩色电视机音频信号处理电路的

检修流程分析 …………………… 133
7.2 彩色电视机音频信号处理电路的检修方法 ………………………………… 139
7.2.1 检修彩色电视机音频信号处理电路的图解演示 ………………… 139
7.2.2 彩色电视机音频信号处理电路的检修案例训练 …………………… 144
第8章 掌握彩色电视机行扫描电路的检修方法 ……………………… 158
8.1 彩色电视机行扫描电路的检修分析 … 158
8.1.1 彩色电视机行扫描电路的结构特点 ……………………………… 158
8.1.2 彩色电视机行扫描电路的检修流程分析 ………………………… 160
8.2 彩色电视机行扫描电路的检修方法 … 163
8.2.1 检修彩色电视机行扫描电路的图解演示 ………………………… 163
8.2.2 彩色电视机行扫描电路的检修案例训练 ………………………… 166
第9章 掌握彩色电视机场扫描电路的检修方法 ……………………………… 179
9.1 彩色电视机场扫描电路的检修分析 … 179
9.1.1 彩色电视机场扫描电路的结构特点 ……………………………… 179
9.1.2 彩色电视机场扫描电路的检修流程分析 ………………………… 180
9.2 彩色电视机场扫描电路的检修方法 … 181
9.2.1 相关信号与集成电路的检测 …… 181
9.2.2 彩色电视机场扫描电路的检修案例训练 …………………………………… 183
第10章 掌握彩色电视机系统控制电路的检修方法 ……………… 198
10.1 彩色电视机系统控制电路的检修分析 ……………………………………… 198
10.1.1 彩色电视机系统控制电路的结构特点 …………………………… 198
10.1.2 彩色电视机系统控制电路的检修流程分析 ……………………… 200
10.2 彩色电视机系统控制电路的检修方法 ……………………………………… 205
10.2.1 检修彩色电视机系统控制电路的图解演示 ……………………… 205
10.2.2 彩色电视机系统控制电路的检修案例分析 ……………………… 208
第11章 掌握彩色电视机显像管电路的检修方法 …………………… 220
11.1 彩色电视机显像管电路的检修分析 ……………………………………… 220
11.1.1 彩色电视机显像管电路的结构特点 ……………………………… 220
11.1.2 彩色电视机显像管电路的检修流程分析 ………………………… 222
11.2 彩色电视机电视显像管电路的检修方法 ……………………………………… 225
11.2.1 检修彩色电视机显像管电路的图解演示 ………………………… 225
11.2.2 彩色电视机显像管电路的检修案例训练 ………………………………… 228

第 1 章　了解彩色电视机维修的行业特色

1.1　彩色电视机维修人员的就业出路

1.1.1　彩色电视机维修人员的社会需求

随着电子信息技术的发展，人们生活水平的提高，彩色电视机作为极具代表性的家用电子产品在社会生产生活中的作用越发显著，已经成为人们日常生活中不可或缺的家用电器之一。尤其是近些年，国家政策对家电生产企业的大力扶持和人们需求程度的不断升温，使得彩色电视机的社会占有量激增，各种品牌、型号、功能的彩色电视机层出不穷。几种彩色电视机如图 1-1 所示。

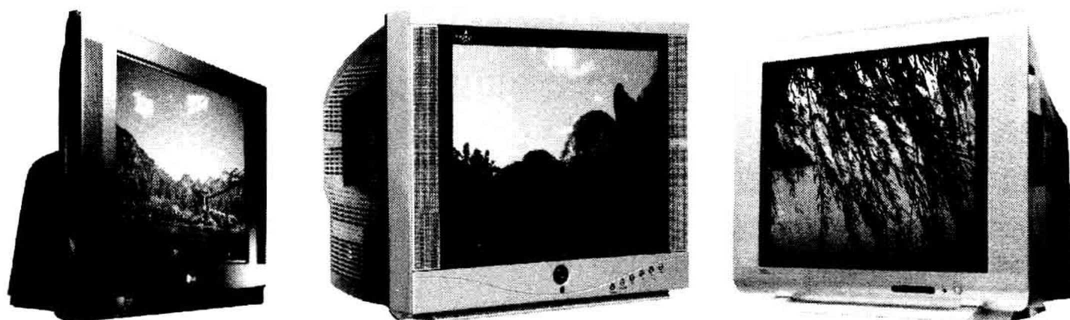


图 1-1　几种彩色电视机

彩色电视机产品的丰富直接带动了彩色电视机生产、销售、维修等一系列产业的发展。社会迫切需要大量的专业技术人员从事到彩色电视机的生产、销售、维修岗位上。

1. 彩色电视机生产方面

彩色电视机是非常典型的家用电子产品，其内部是由很多电子元器件、功能部件和单元电路组合而成的。为满足人们不断增长的需求，电视机功能越来越多，电视机的精密程度不断提升，电视机的型号品种也越来越多。

而随着生产工艺的现代化，特别是现代化设备投入到生产环节，彩色电视机的生产周期缩短。出于对生产成本的考虑，许多彩色电视机生产厂商都采取按需生产的原则，即直接按照订单组织生产。虽然从表面上看，现代化生产设备的应用，大规模生产线的集中运作，缩短了生产周期，降低了生产成本。但对于从事彩色电视机生产调试的人员来说却提出了更高的要求。首先，需要从事彩色电视机生产调试的人员具备电路识图的能力，能够根据彩色电视机生产装配图完成生产；其次要求从事彩色电视机生产的人员具备熟练的操作技能，能够使用各种加工及焊接工具，能够掌握不同的安装、焊接方法；最后，就是掌握各种测量仪表的使用方法，能够根据彩色电视机的电路图或调试操作图，正确操作设备完成对彩色电视机的检测调试工作。

可见，现代化的生产已经不再是原先简单元器件的插装、焊接，一张生产图样也不可能执行好几个月甚至好几年不变。这给生产企业带来了极大的困扰。因为，毕竟在短时间内将

工作人员培训到具备专业技术水平不是一件易事。如果具备彩色电视机维修的知识和技能水平，那么对于从事彩色电视机生产、调试就非常简单了。因此，对于从事彩色电视机生产的企业来说，招聘具备彩色电视机维修技能的人员是首选。

2. 彩色电视机销售方面

彩色电视机的品种琳琅满目，面对众多品牌的相互竞争，如何能够将自己品牌的彩色电视机销售出去是非常关键的。

与传统产品的销售不同，彩色电视机作为智能化的电子产品，不同的配置、不同的性能参数都使得彩色电视机具备不同的特点和应用领域。如何能够将这些功能演示出来，将这些参数运用通俗的语言解释给消费者则成为销售制胜的“法宝”。

如果具备彩色电视机维修的基础，那么就可以非常了解彩色电视机的使用、调试及各元器件所实现的功能，非常明白什么是衡量彩色电视机性能的因素，非常清楚性能参数背后的真实含义。

试想，从专业的角度对彩色电视机进行性能的解读和功能的展示，势必会极大地促进彩色电视机的销售。

因此，目前许多大的卖场和彩色电视机生产厂商已经意识到专业技术对销售工作的重要性，特别青睐具备彩色电视机维修技术的人员从事彩色电视机的销售工作。

3. 彩色电视机售后维修方面

既然是电子产品，受到人为因素及机器自身因素的影响，难免会出现故障。一旦出现故障，就需要对产品进行维修。

对于彩色电视机而言，其结构非常复杂，对维修人员有着很高的要求，必须具备一定的电路识图能力、检测工具仪表的使用能力、元器件的检测代换能力、零部件的拆卸更换能力、电路的测量修复能力等。

如果从头开始培训，势必会花费很大的精力和成本。加之彩色电视机更新换代的速度很快，对于维修技能的培训周期就更需要缩短。而且，彩色电视机的市场占有率越高，彩色电视机出现故障需要维修的概率也越高，也就是说，会需要大量维修技术人员。

因此，如果具备彩色电视机维修技术，那么可以非常轻松地通过售后维修部门的面试，经过很短的培训就可以上岗工作。

综上所述，可以看出，彩色电视机的普及带来了巨大的就业市场需求，为广大学习者提供了非常多的就业岗位，越来越多的人开始投身到彩色电视机的生产、销售、维修的岗位中。如何能够找到优势，关键就是对彩色电视机维修技术的掌握程度。

毕竟作为实用技能型岗位，对于专业知识和操作技能的考核是最重要的，能够掌握扎实的彩色电视机维修技能，便为就业提供了良好的保障。

1.1.2 彩色电视机维修人员的就业指导

彩色电视机市场的不断丰富，为彩色电视机维修人员提供了广阔的就业空间。彩色电视机维修人员在从事维修相关工作之前，需要具备一定的文化知识。通过阅读专业书籍、教学光盘、网络资源或培训机构培训等途径系统学习维修知识，具备彩色电视机的故障应对能力。考取国家认可的从业资格认证后，即可应聘进入专业的彩色电视机生产或售后企业工作，或通过工商部门申办执照对外提供彩色电视机维修的服务。

图 1-2 所示为彩色电视机维修人员晋阶与从业上岗的流程。

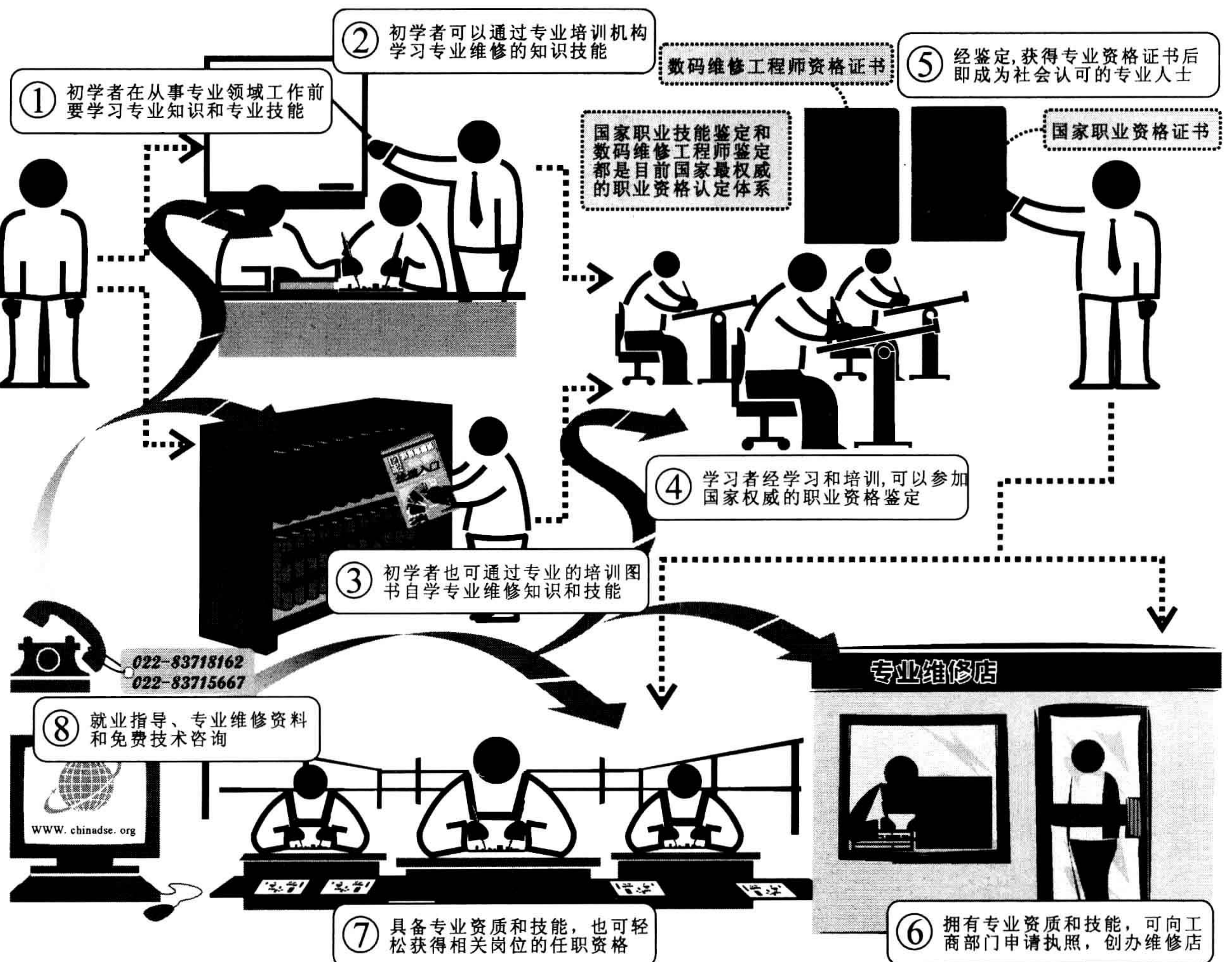


图 1-2　彩色电视机维修人员晋阶与从业上岗的流程

1. 彩色电视机维修人员的考证与晋阶

彩色电视机维修人员在系统学习维修知识后，可根据自身需要选择考取资质证书。目前，在彩色电视机维修的资质认证方面，比较权威的是数码维修工程师资格认证和国家职业技术资格认证两种。

（1）数码维修工程师资格

图 1-3 所示为数码维修工程师资格证书实物。

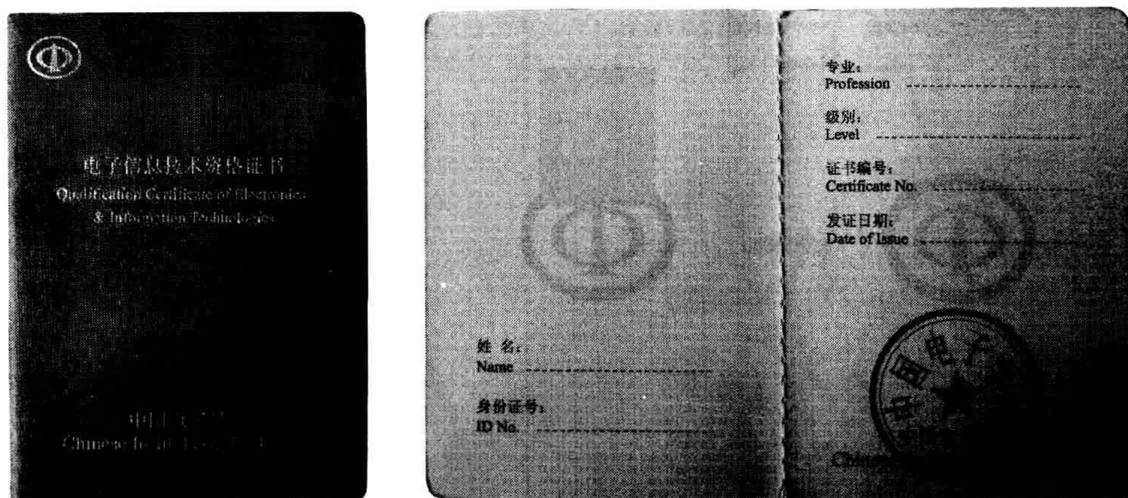


图 1-3　数码维修工程师资格证书实物

数码维修工程师资格，是首批得到国家大力支持的以国际互认为目标的工程师资格认证项目。与国际工程师资格的等级保持统一，数码维修工程师职业资格分为 4 个等级：见习工程师、助理工程师、工程师、高级工程师。其中，彩色电视机维修是数码维修工程师考核项目中的内容，学习者通过学习、培训，便可根据规定考取不同的职业资格等级，为今后的个人发展奠定良好基础。图 1-4 所示为数码维修工程师网站（www. chinadse. org）。



图 1-4　数码维修工程师网站

数码维修工程师资格证书不仅全国通用，社会承认，行业认可，而且国际互认，在国内人口流动频繁，全球经济一体化的今天，为技术人员从事彩色电视机维修工作提供了便利。

[链接]

数码技术涉及面很宽，从业技术人员受工作岗位的限制不可能兼顾所有领域的专业技术。在申报专业时，从业人员可以根据自己的专业特长选择考核项目。数码维修工程师资格证书包括数字电视专业方向、数码影音专业方向、数码外设专业方向、计算机及网络专业方向、通信设备专业方向。

(2) 国家职业资格证书

图 1-5 所示为国家职业资格证书实物。国家职业资格证书是表明劳动者具有从事某一职业所必备的学识和技能的证明。它是劳动者求职、任职、开业的资格凭证，是用人单位招聘、录用劳动者的参考依据。职业资格证书是一种特殊形式的国家考试制度。对合格者授予相应的国家职业资格证书。

彩色电视机维修人员，可报考国家职业资格中的家电维修或无线电调试专业的相关技术资格。根据国家规定，国家职业资格（无线电调试工或家电维修工）共设 5 个等级：初级（国家职业资格五级）、中级（国家职业资格四级）、高级（国家职业资格三级）、技师（国家职业资格二级）、高级技师（国家职业资格一级）。彩色电视机维修人员应根据自身学历、工作经验报考相应的等级。

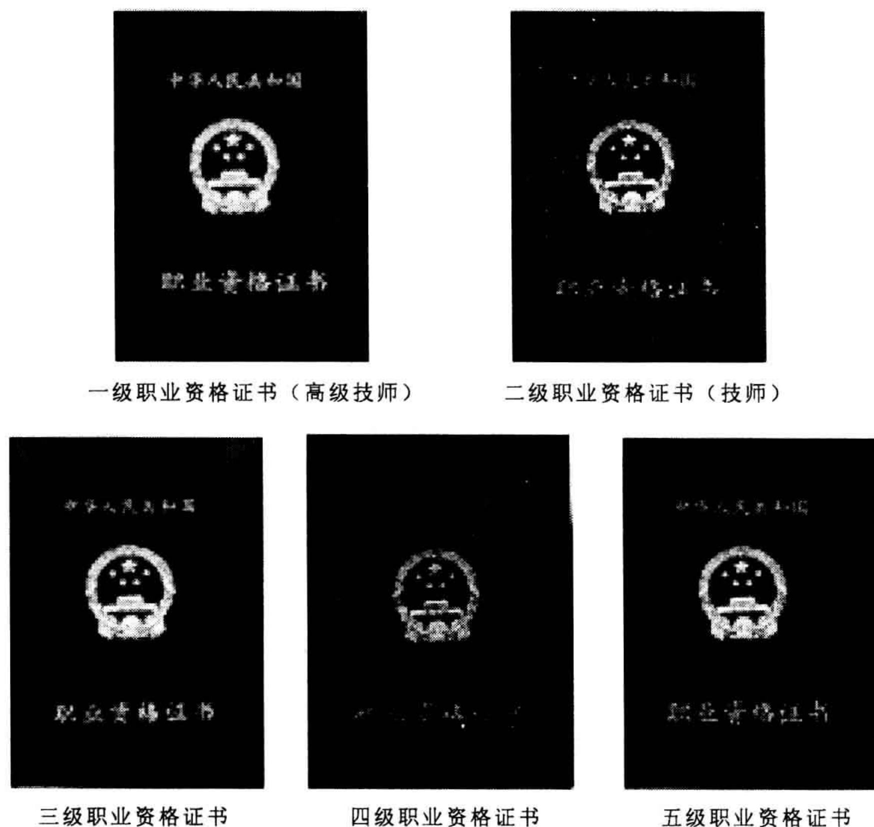


图 1-5　国家职业资格证书实物

国家职业资格证书考试，是按照国家制定的职业技能标准或任职资格条件，通过政府认定的考核鉴定机构，对劳动者的技能水平或职业资格进行客观公正、科学规范地评价和鉴定。

2. 彩色电视机维修人员的开店与应聘

彩色电视机维修人员具备专业资质和技能后，可从事彩电维修相关工作。

（1）创办维修店

彩色电视机维修人员具有职业资质后，可以创办维修店，从事彩色电视机维修工作。创办维修店主要包括准备注册资金、选址、办照缴税、置办工具等方面。

① 准备注册资金。根据开店的规模，个体经营维修店不需要注册资金，有限责任公司需要最低 10 万元的注册资金。

② 选择地址。创办维修店应选择好店面，客流量大的店面收益高，房价和租金也高；客流量小的店面收益小，房价和租金也低。如果是自己的房子，应提供房产证复印件；如果是租赁的房子，需提供租房证明。

③ 办照缴税。携带资格证、寸照及身份证复印件，到店面所属地工商分局办理营业执照。办理执照需要为店面起名，由于店名是不能重复注册的，建议多准备些认可的店名到工商部门查询确认。

然后到国税局和地税局办理税务登记证，按规定缴税。如果办照人为残疾人、应届毕业生、下岗工人等政策规定的特殊人群，可申请减免税。

④ 置办工具仪表、收集维修技术资料。彩色电视机维修人员应根据维修项目的不同，置办维修工具和仪表，以方便快速查找故障原因并维修故障，如螺丝刀、电烙铁、万用表、示波器等。收集维修图纸、手册和技术资料也是非常重要的。

（2）应聘彩色电视机维修相关工作

作为彩色电视机维修人员，可以从事与彩色电视机制造、维修及销售有关的工作，也可在专业技术培训机构或技术学校、企业从事相关工作，例如家电售后工程师、家电维修工、家电维修技术培训师等。

① 彩色电视机制造工作。可以从事家用电子产品装配相关工作，对家用电子产品进行组装和检验，如图 1-6 所示为彩电生产操作工。



图 1-6　彩电生产操作工

② 彩色电视机售后工作。可以从事彩色电视机售后维修工作，对彩色电视机的售后进行处理，对故障彩色电视机进行维修。

③ 专业技术培训师工作。可以从事家电维修培训、教材课件编写等教学工作。图 1-7 所示为彩色电视机维修培训讲座。



图 1-7　彩色电视机维修培训讲座

1.2　彩色电视机维修人员的学习规划

彩色电视机维修人员在学习彩色电视机维修课程前，应为自己的学习制定合理的学习规划，明确学习彩色电视机维修的知识要求和技能要求，以便在最短的时间内掌握彩色电视机维修技能。

1.2.1　彩色电视机维修人员的知识要求

彩色电视机维修人员在学习维修知识时，应明确需要掌握的知识范围，并知道通过哪些途径去掌握这些知识。

1. 彩色电视机维修知识的范围

彩色电视机的维修知识包括：彩色电视机的检修准备、基本方法、注意事项、结构特点、工作过程及各电路的检修分析和检修方法。

（1）检修准备

在学习彩色电视机检修之前，应首先了解检修彩色电视机需要哪些工具。这些工具在下面检修的哪个环节中可以得到应用、彩色电视机的哪些部位容易出现故障。这样不仅了解了检修工具的类型和故障特点，还能对彩色电视机的检修有一个初步的认识。

(2) 基本方法

了解了检修工具和故障特点后，还应熟悉彩色电视机检修的基本方法，在检修中灵活运用。

(3) 注意事项

了解彩色电视机检修的注意事项，有助于提醒彩色电视机维修人员，在拆卸和检修中减少错误操作，并注意人身和设备安全。

(4) 结构特点

对彩色电视机的故障进行拆卸时不能盲目乱拆，应根据彩色电视机的结构特点进行拆卸。

(5) 工作过程

在检修前应了解彩色电视机的工作过程，识别彩色电视机的各个电路模块。

2. 彩色电视机维修知识的学习

彩色电视机维修人员可通过多种途径学习维修知识，常见的学习媒介有书籍、光盘、网络视频、培训班、电话咨询等。

(1) 书籍

书籍是最传统的知识传播媒介，是人类进步的阶梯，具有价格低廉、易于保存、可重复学习的特点。在选购时，建议选择图文并茂的书籍，最好配合实物边学边操作，可以提高学习的效率。图 1-8 所示为典型的彩色电视机维修书籍。

(2) 光盘



图 1-8　典型彩色电视机维修书籍

光盘是近几年随着计算机的普及逐步发展起来的知识传播媒介，通常可以记录维修的全过程，生动形象，如同跟随老师傅学习，且可以重复观看。光盘的推广在很大程度上弥补了学员文字理解能力的不足。很多技术书籍出版社推出相应的技术光盘，在选择时可电话或信函咨询工作人员。图 1-9 所示为几种彩色电视机教学光盘。



图 1-9　几种彩色电视机教学光盘

(3) 网络视频

网络的普及使远程教育更为便捷，学习时可根据自身需要在网络中搜索，或选择专业技术网站，如数码维修工程师官方网站（www. chinadse. org）进行系统学习。图 1-10 所示为网络资源中的在线教育。



图 1-10　网络资源中的在线教育

(4) 培训班

报名参加培训班可以得到教师一对一的指点，但培训班受时间和地域限制较多。建议在选择培训班时安排好自己的时间，就近学习。

(5) 电话咨询

电话咨询是彩色电视机维修人员学习的辅助工具。在遇到疑难问题时，可咨询权威教学机构或书籍、光盘的作者，得到更详细的解释，如天津数码维修工程师鉴定指导中心的电话为 022-83718162。建议咨询时汇总所遇到的问题，有针对性地提问，以便得到具体解答，将疑问一一击破。

1.2.2　彩色电视机维修人员的技能要求

通过学习，彩色电视机维修人员掌握了基本的维修知识，为彩色电视机维修操作打下了良好的理论基础。要想成为一名合格的彩色电视机维修人员，必须掌握工具使用、故障判断、电视机拆卸、电路检测、元器件维修、元器件代换等技能。

1. 工具使用

工具使用是彩色电视机维修的基础，在认识了基本使用工具后，需要进行工具使用的实际操作，将知识转化成技能。

2. 故障判断

故障判断是彩色电视机维修过程中的关键，拿到故障电视机后，应首先询问并观察故障电视机的故障表现，根据故障现象，结合掌握的知识判断彩色电视机的故障电路或器件。

3. 电视机拆卸

彩色电视机通常由固定螺钉和卡扣进行固定，电视机的拆卸技能要求彩色电视机维修人员能够正确判断彩色电视机固定方法/并能对彩色电视机进行拆卸。

4. 电路检测

电路检测是彩色电视机维修的难点，要求维修人员能够读懂电路图，了解电路的原理，并分析电流和信号走向，根据电流和信号走向确定检测点。检测时还要求维修人员正确使用检测仪表，如图 1-11 所示。

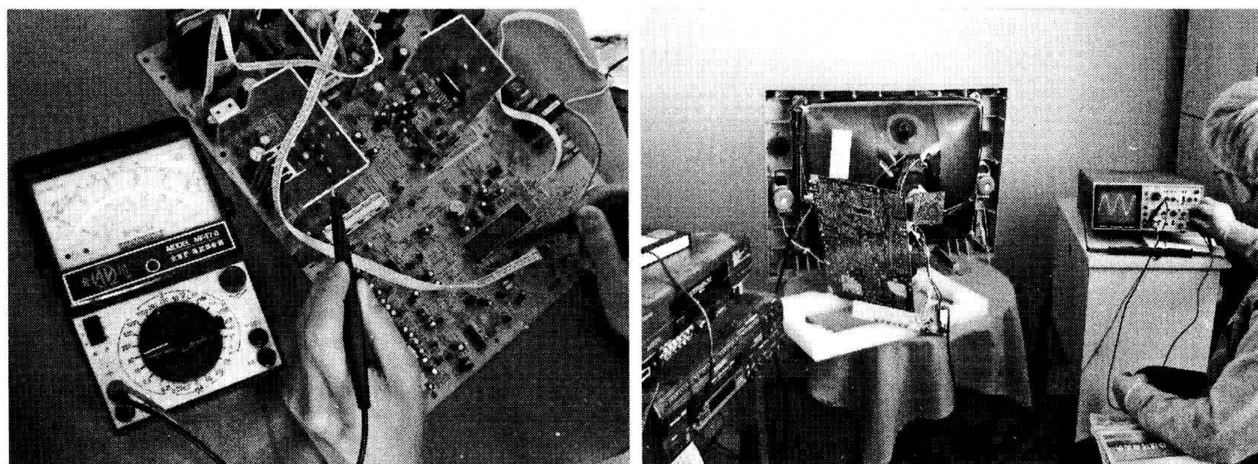


图 1-11　彩色电视机的电路检测

5. 元器件维修

确定故障元器件后，会发现有时元器件本身并没有故障，只是需要对其重新进行焊接。要求彩色电视机维修人员能够根据元器件的类型选择焊接工具，对元器件进行维修。

6. 元器件代换

有的元器件损坏需要代换，维修人员应结合元器件的基础知识选择匹配的元器件，以确保元器件代换后电路的正常使用。

第 2 章　建立彩色电视机的检修思路

2.1　彩色电视机的检修准备

对彩色电视机进行检修前，要做好检修准备，了解拆装的细节和检修的操作过程，明确检修所应用各种工具和仪表的使用方法。

2.1.1　熟悉彩色电视机的检修工具

在彩色电视机的检修过程中，常需要使用的工具有拆装工具、焊接工具、清洁工具、仪器仪表及一些辅助工具等。

1. 拆装工具

在进行彩色电视机的拆装时，常用到的拆卸工具主要有螺丝刀（标准名称为螺钉旋具）和钳子等。

（1）螺丝刀

螺丝刀主要用来拆装彩色电视机外壳及电路板上的固定螺钉，实物如图 2-1 所示。螺丝刀有“十字”和“一字”之分，而且大小尺寸也有多种规格。拆装彩色电视机的固定螺钉时，使用最多的是“十字”螺丝刀。

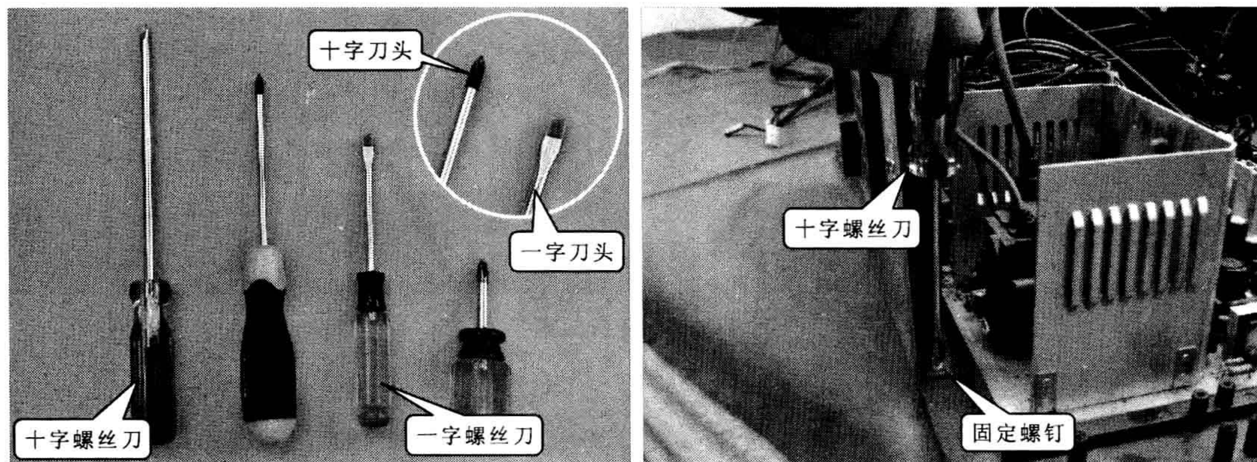


图 2-1　常用螺丝刀实物

（2）钳子

钳子主要用来对彩色电视机的电路板进行拆装，以及在维修时剪断电视机内部需要断开的导线，实物如图 2-2 所示。比较常用的钳子有平口钳、尖嘴钳和偏口钳等。

2. 焊接工具

焊接工具是拆卸和焊接元器件或零部件引脚时，必不可少的工具，常用的焊接工具有电烙铁、吸锡器及热风焊机等。

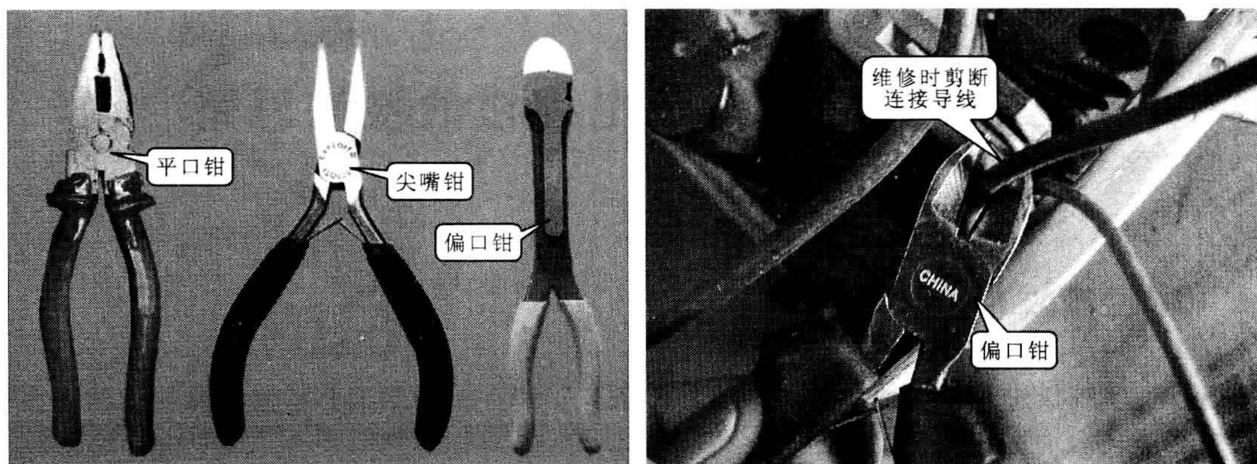


图 2-2　常用钳子的实物

（1）电烙铁

对彩色电视机元器件或功能部件进行拆焊或焊接操作时，电烙铁是最常使用到的焊接工具，实物如图 2-3 所示。由于焊接的元器件种类不同，需要使用不同功率的电烙铁。焊接小型元器件可以使用小功率（25W）的电烙铁。焊接较大的元器件或屏蔽盒接地脚，应使用中功率（75W）的电烙铁。小功率电烙铁的烙铁头较小且细尖，中功率电烙铁的烙铁头较大，在检修电视机时最好各准备一把。

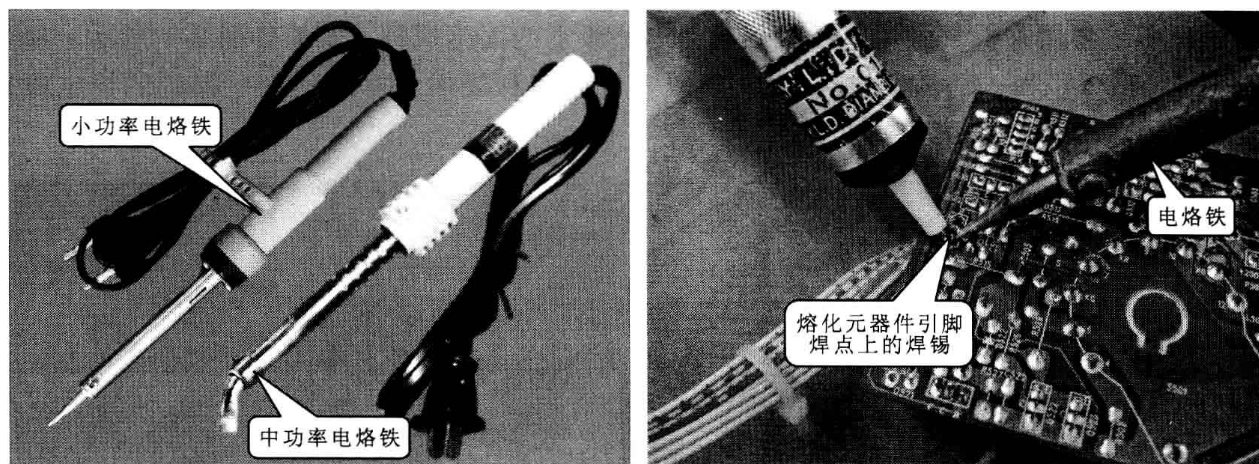


图 2-3　电烙铁的实物

[链接]

还有一种吸锡电烙铁，其烙铁头是空心的，而且多了一个吸锡装置，如图 2-4 所示。吸锡电烙铁可以直接将焊点处的焊锡熔化，此时按下吸锡按钮后，便可以将熔化的焊锡吸入吸嘴内，便于元器件的拆卸。

[提示]

使用电烙铁对电路板元器件进行拆装后，烙铁头的温度很高，冷却时间较长，此时需将其放置到专用的支架上，自然降温，如图 2-5 所示。

（2）吸锡器

吸锡器主要用于配合电烙铁对元器件或功能部件进行拆焊，其实物如图 2-6 所示。使用吸锡器时，先压下吸锡器的活塞杆，再将吸嘴放置到待拆解元器件的焊点上，用电烙铁加

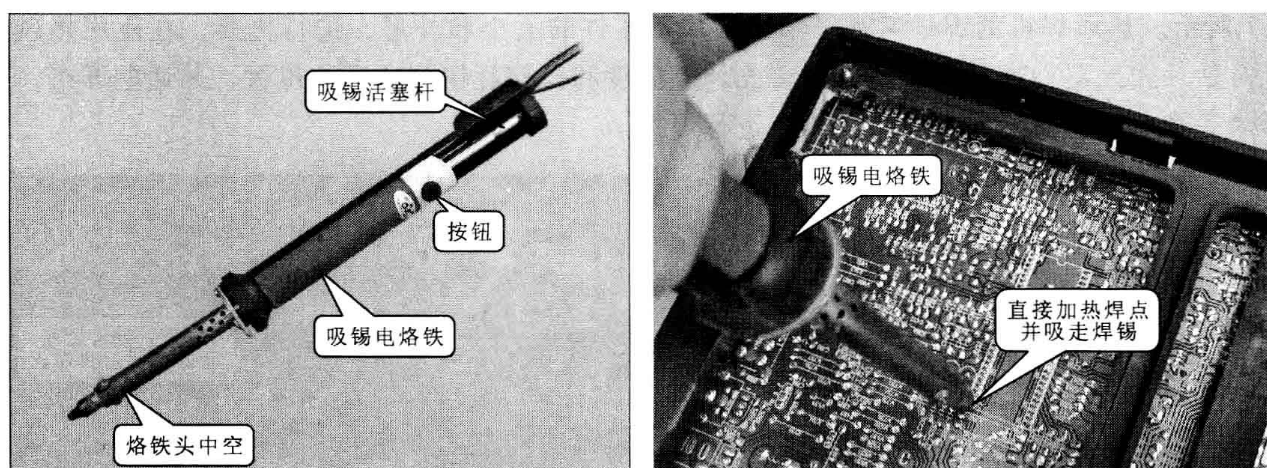


图 2-4 吸锡电烙铁的实物



图 2-5 电烙铁支架

热焊点，待焊点熔化后，按下吸锡器上的按钮，活塞杆就会随之弹起，通过吸锡装置，将熔化的焊锡吸入吸锡器内。

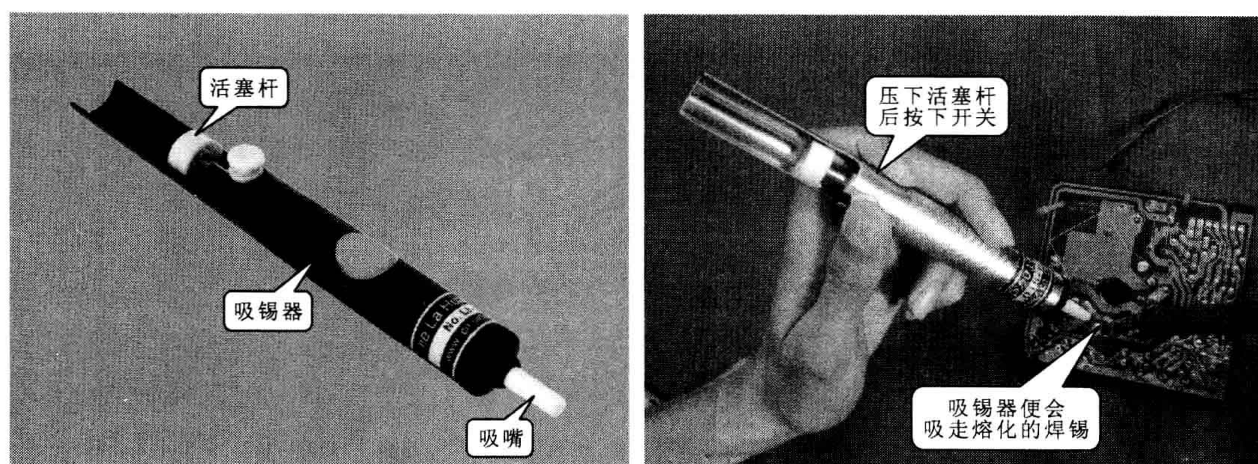


图 2-6 吸锡器的实物外形

（3）热风焊机

在对彩色电视机中的贴片式元器件进行拆卸和焊接时，还需要使用热风焊机，实物如图

2-7 所示。热风焊机的焊枪嘴可以根据贴片元器件的大小和外形，进行更换。在使用热风焊机对贴片式元器件进行焊接时，应首先调整温度和风速旋钮到合适的位置，并通电开机，待预热完毕后，再对元器件的引脚焊点进行焊接。

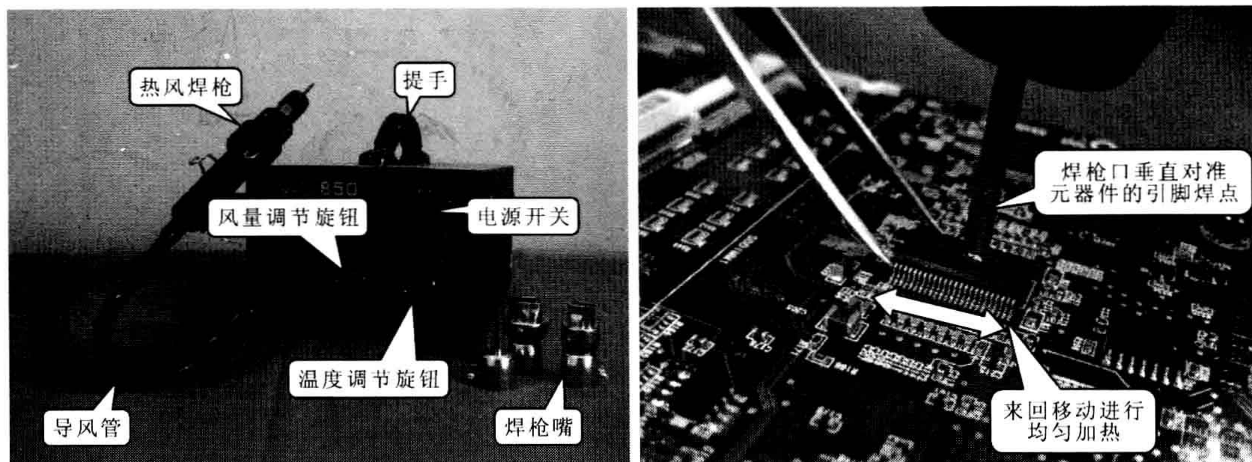


图 2-7 热风焊机的实物外形

[提示]

热风焊机的喷嘴不能接触电路板，以免损伤电路板。使用热风焊机拆卸/焊接贴片元器件（如贴片电阻）时，一般将温度调节钮调至 5、6 挡，风量调节钮调至 1、2 挡；而使用热风焊机拆卸/焊接双列贴片集成电路芯片时，一般将温度调节钮调至 5、6 挡，风量调节钮调至 3、4 挡；使用热风焊机拆卸/焊接四面贴片集成电路芯片时，一般将温度调节钮调至 5、6 挡，风速调节钮调至 4、5 挡。

3. 清洁工具

在彩色电视机进行检修时，经常会使用到一些清洁工具对电路板进行清洁，以免污物对检查和测量造成影响。彩色电视机清洁工具主要有防静电清洁刷、吹气囊和清洁剂等。

（1）防静电清洁刷

防静电清洁刷主要用于清理彩色电视机电路板上的灰尘，便于对电路板进行检修，如图 2-8 所示。在使用防静电清洁刷进行清洁操作时，要考虑清洁刷的柔韧性，以及清洁刷是否会对彩色电视机电路板上的一些微小部件造成损害，因此要尽量选择比较柔软细腻的毛刷，使用时力度要适当。

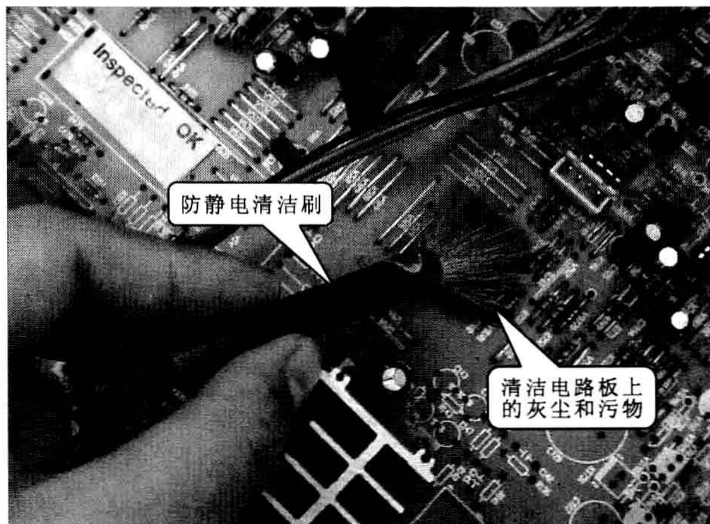


图 2-8 防静电清洁刷

（2）吹气皮囊

吹气皮囊主要用于清洁彩色电视机电路板上较狭窄或清洁刷不易操作的部位。具体操作如图 2-9 所示。

（3）清洁剂

对彩色电视机电路板进行检修时，内部电子元器件连接端子或连接插件常常会因锈蚀而造成接触不良，维修人员可使用清洁剂对连接部位进

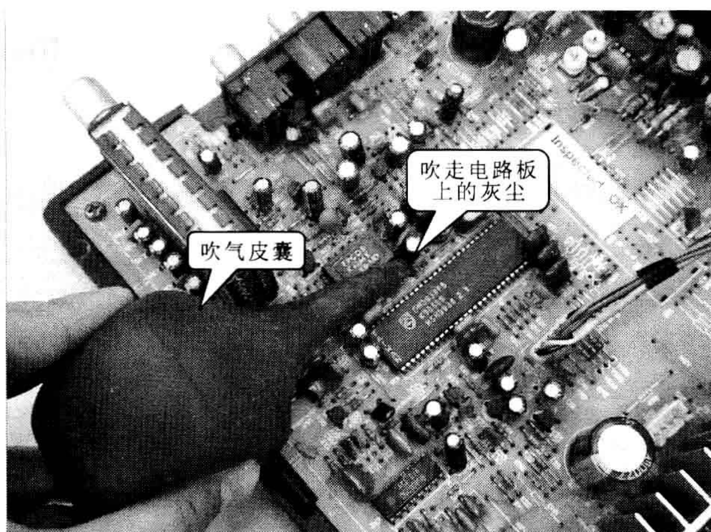


图 2-9　吹气皮囊

行清洁处理。另外，当对彩色电视机电路进行元器件更换操作后，常常会在焊接处留下助焊剂，也可使用清洁剂清除，常用的清洁剂主要有专用电子清洗液、酒精等，如图 2-10 所示。



图 2-10　专用电子清洗液和酒精

4. 仪器仪表

在检修彩色电视机时，还经常需要借助一些仪器仪表来判断故障范围、确定故障部位，比较常用的仪器仪表主要有万用表、示波器等。

（1）万用表

万用表是检测彩色电视机经常使用到的仪表，主要用来检测电路的电压值、元器件及零部件的电阻值等，以确定元器件的好坏。常用的万用表主要有指针式万用表和数字式万用表两种，实物如图 2-11 所示。

指针式万用表以指针指示测量的数值，响应速度较快，指针偏摆能够很直观地观测测量数据的变化过程、价格低廉，但相对于数字万用表而言内阻较小、测量准确度较低。

数字式万用表以数字显示测量的数值，读数直观方便、内阻较大、测量准确度高，但价格相对较高。

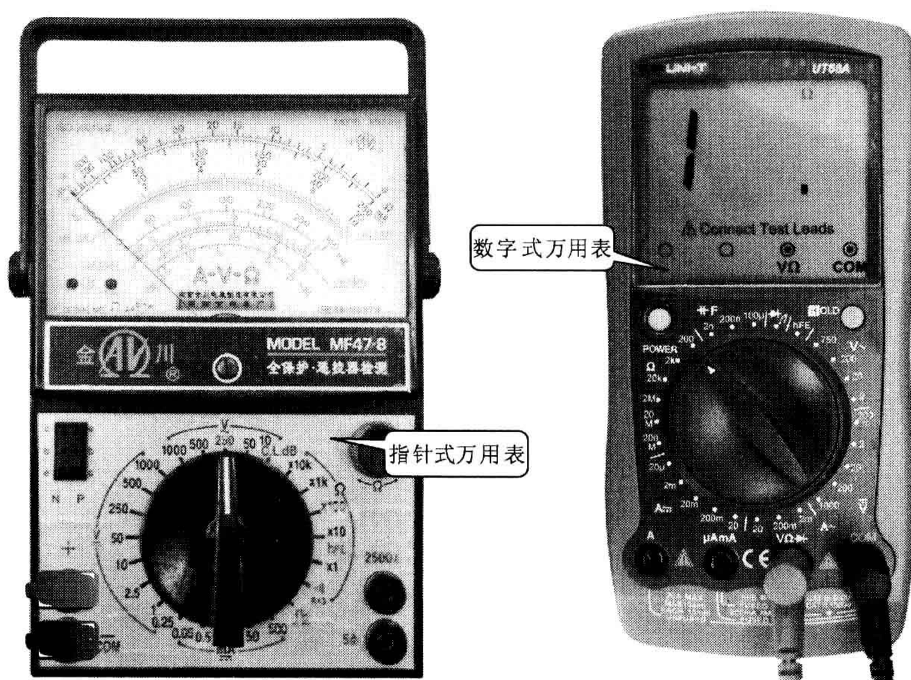


图 2-11　万用表的实物

万用表常用来检测电子产品的电阻、电压、电流等参数。对于指针式万用表来说，在检测元器件电阻值前，选择合适的量程；然后将万用表零欧姆调整，即红、黑表笔短接，再调整调零旋钮，使指针指在 0Ω；万用表调零校正完成后，测量电阻值时，分别将红、黑表笔接在元器件的引脚两端，观察万用表读数，如图 2-12 所示。

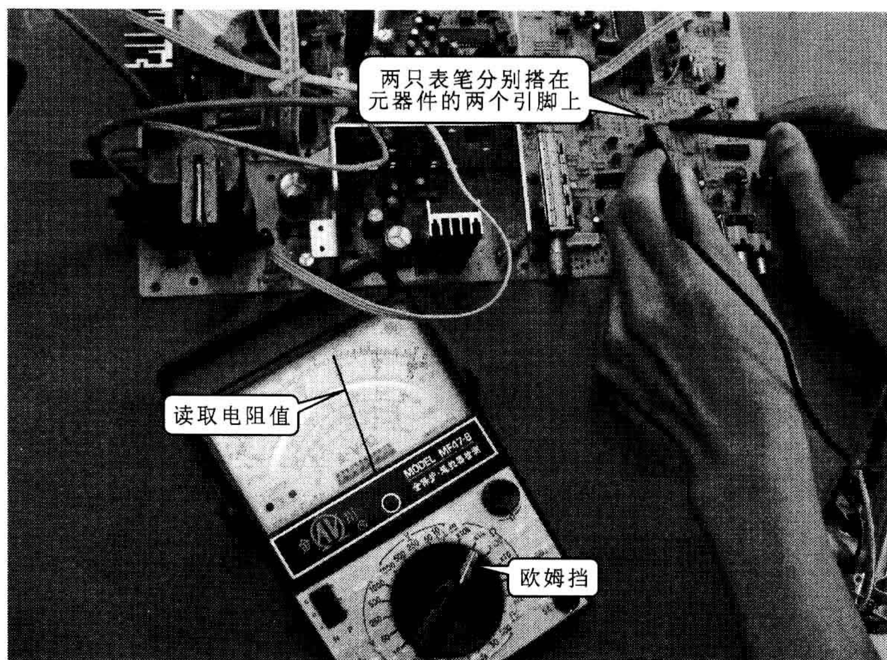


图 2-12　指针式万用表检测元器件阻值

在测量电压或电流时，需要将万用表调至相应的挡位；再将红表笔接在正极端，黑表笔接在负极端；观察相应的读数即可。

（2）示波器

在彩色电视机的检修中，使用示波器可以方便、快捷、准确地检测出各关键测试点的相关信号，并以波形的形式显示在示波器的荧光屏上。通过观测各种信号的波形即可判断出故障点或故障范围，这也是检修彩色电视机时最常用的检修方法之一。常用的示波器主要有模拟示波器和数字示波器两种，实物如图 2-13 所示。

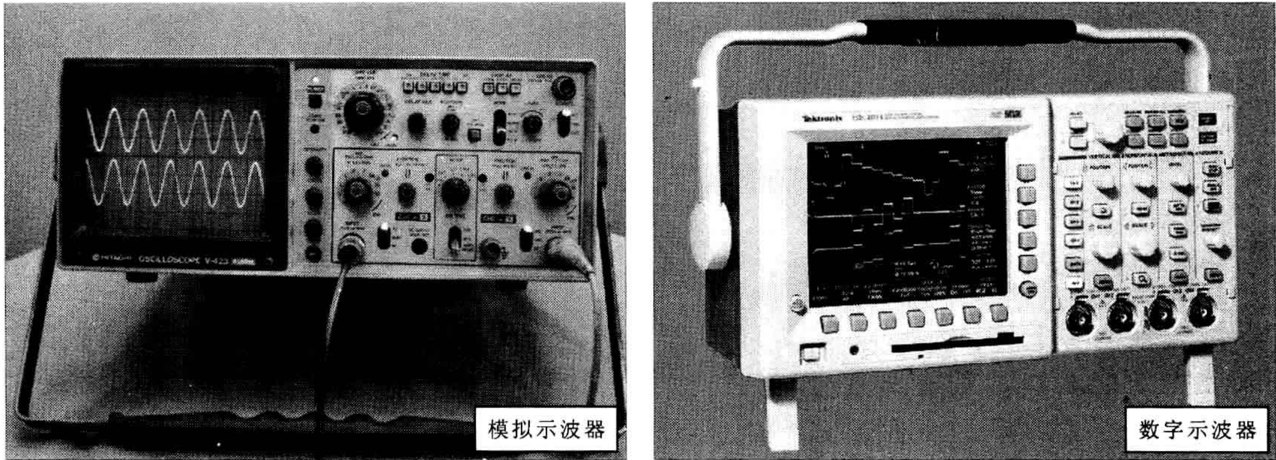


图 2-13　示波器实物

使用示波器时，首先将示波器开机，并连上探头连接线，将示波器的接地夹夹在彩色电视机电路板上的接地端上，探头接触被测部位，通过调整相应的旋钮，便可以在屏幕上显示相应的波形，如图 2-14 所示。

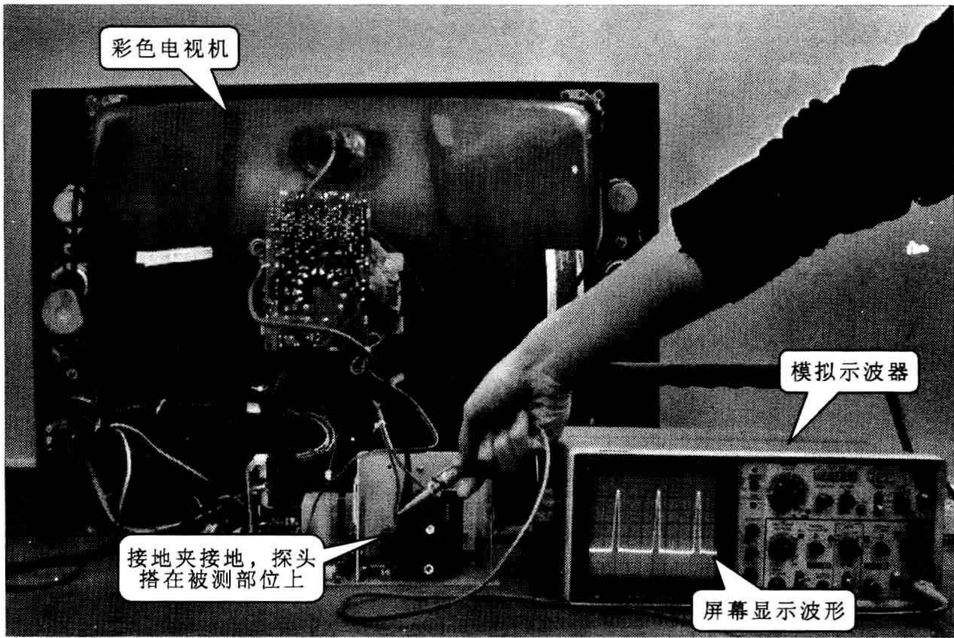


图 2-14　示波器的使用方法

5. 辅助检修工具

在进行彩色电视机维修时，除了以上主要的检修工具和仪器仪表，还需要一些辅助的检修工具，例如信号源、隔离变压器、焊锡丝和助焊剂、镊子及防静电工具等。

(1) 信号源

在彩色电视机的检测过程中，通常使用视盘机（播放测试信号光盘）作为信号源，为

彩色电视机输入音频和视频信号，从而使彩色电视机进入工作状态，便于对信号处理部分进行检测，如图 2-15 所示。

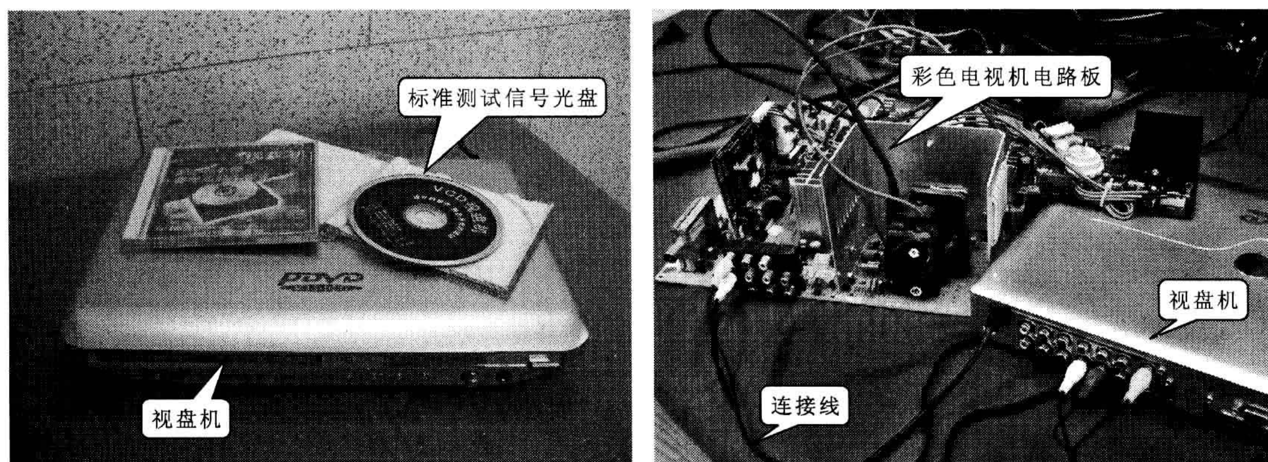


图 2-15　信号源及其连接

[链接]

标准测试信号光盘中主要包括彩条测试卡、灰阶测试卡、栅格测试卡、棋盘格测试卡、综合测试卡、标准测试卡和红、绿、蓝三原色测试卡。通过这些测试卡，可对电视机的行场线性、图像中心、对比度、清晰度、几何失真、白平衡、图像颜色等性能参数进行测试，从而查找出故障部位或故障范围。

(2) 隔离变压器

隔离变压器是指能够将交流 220V 市电安全隔离的装置，实物和连接方法如图 2-16 所示。在维修彩色电视机时，因为彩色电视机的电源部分和 220V 市电相连，若维修人员不注意碰到了这部分电路，就会引起触电，危及人身安全。

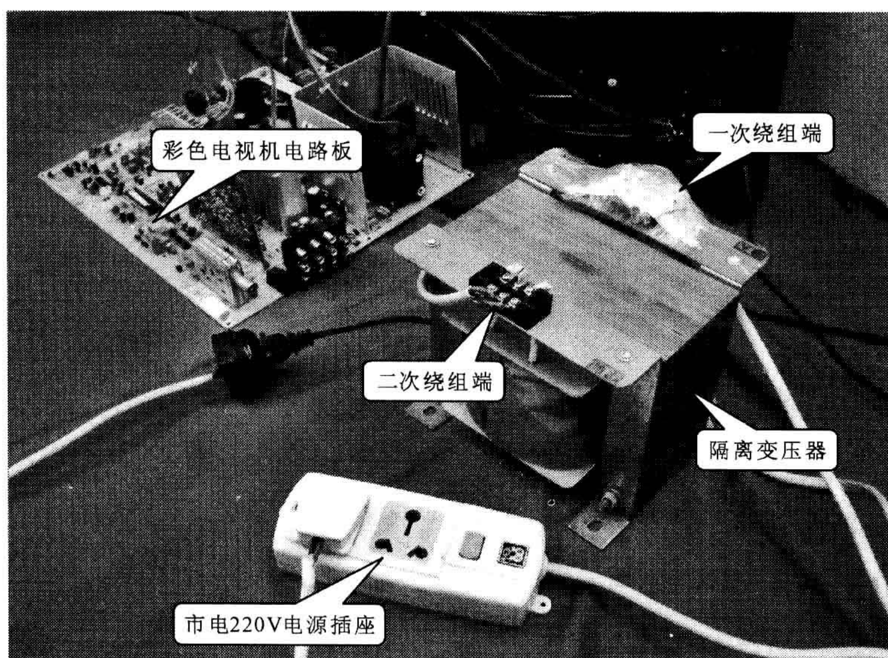


图 2-16　隔离变压器的实物和连接方法

[提示]

隔离变压器是一个1:1的变压器，也就是说，它的一次输入电压和二次输出电压是相等的。在选用隔离变压器时，隔离变压器的功率一定要大于所维修的彩色电视机的功率。特别要注意不能使用自耦变压器代替隔离变压器使用。

(3) 焊锡丝和助焊剂

在焊接彩色电视机中的元器件引脚焊点时，需要使用焊锡丝将元器件引脚与电路板印制线连接在一起。在焊接过程中为防止焊锡氧化，会使用助焊剂辅助焊接操作。常用的助焊剂包括焊膏和松香，助焊剂具有防止金属氧化、辅助热传导、增强焊锡活性、提高焊锡浸润能力等特点。图 2-17 所示为维修彩色电视常用到的焊锡丝和助焊剂及使用方法。

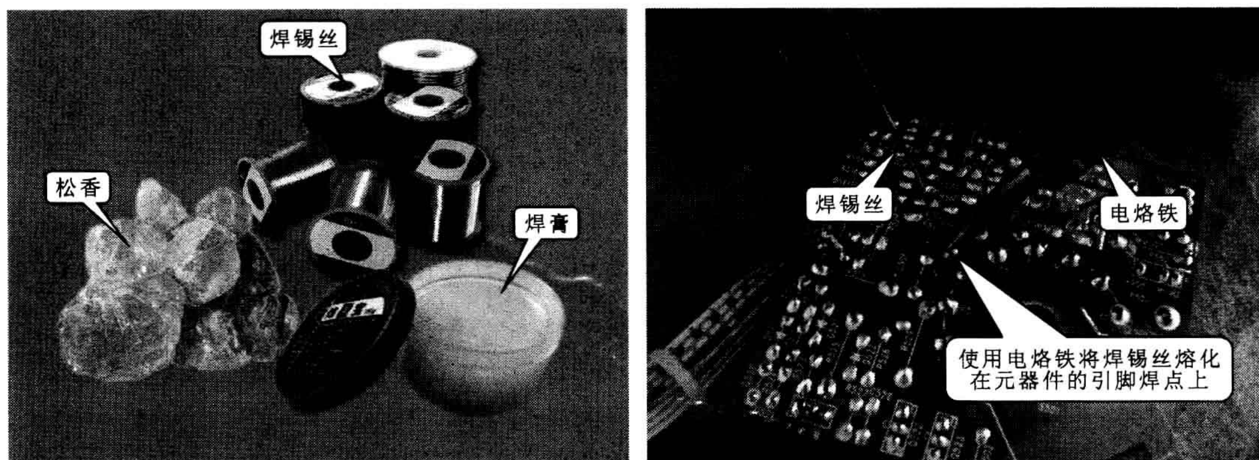


图 2-17　焊锡丝和助焊剂及使用方法

(4) 镊子

镊子常用来夹取各种元器件，或者夹住蘸有酒精的棉球对焊接部位进行清洁，以及取出电路板上的污物等，如图 2-18 所示。

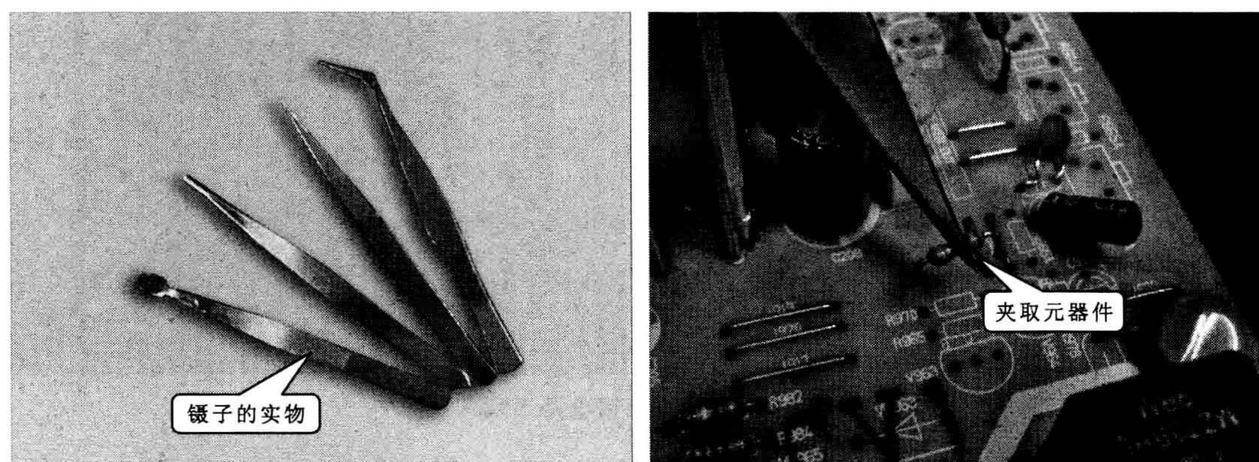


图 2-18　镊子的实物及使用

(5) 防静电工具

彩色电视中某些电路中的元器件防静电能力非常弱，因此维修人员最好采取一定的防静电措施（如佩戴防静电手套）避免人体静电对设备造成伤害，如图 2-19 所示。除了防静电手套外，维修人员还可佩带防静电腕带和防静电工作服等防护工具。

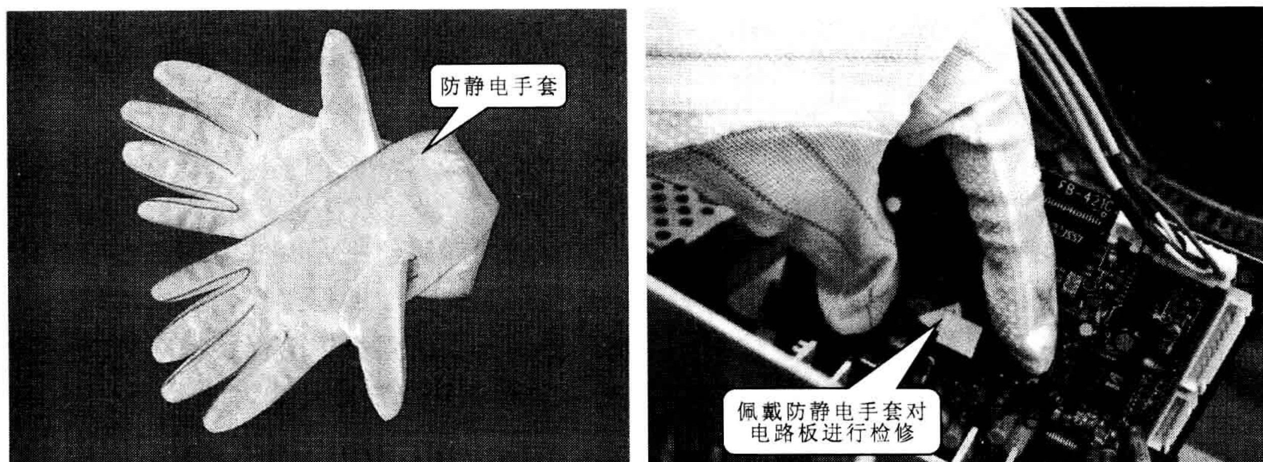


图 2-19　防静电手套

2.1.2　明确彩色电视机的故障特点

彩色电视机是一种普及率很高的家用电器产品。其主要功能是能够通过扬声器输出声音、从显示屏显示图像，因此彩色电视机的故障特点主要是出现在处理伴音和图像信号的电路部分。彩色电视机的常见故障主要表现为图像不良、伴音不良、电源供电失常和操作失常等几种。

彩色电视机中不同电路部位的故障与表现出的现象有着密切的内在联系，也就是说，彩色电视机不同的故障现象会反映出相应的电路故障。

图像不良一般包含很多种情况，如图像变窄、屏幕出现一条垂直亮线或黑屏等可能是由行扫描电路故障造成的。图 2-20 所示为常见的行扫描电路出现的故障。

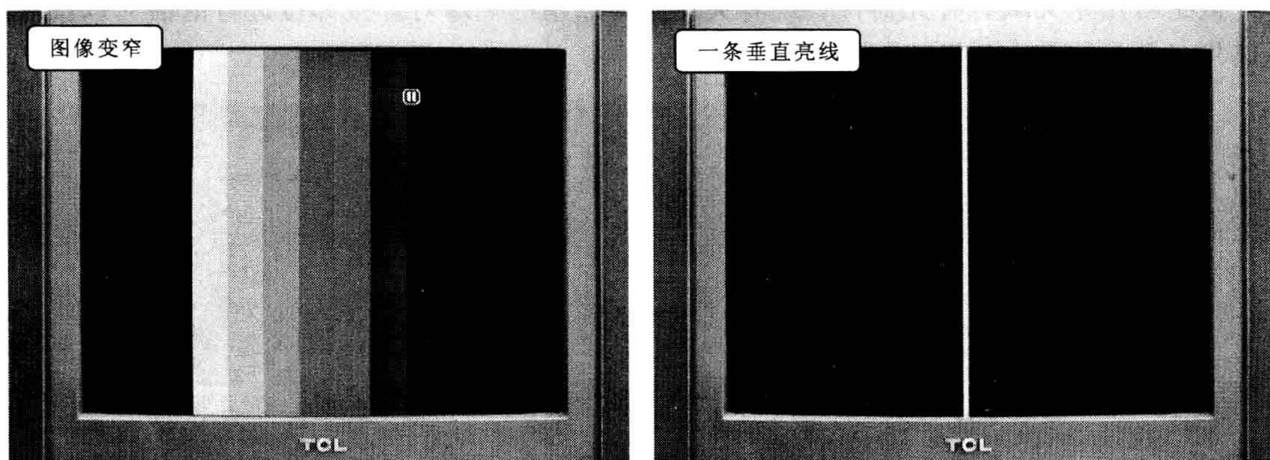


图 2-20　常见的行扫描电路出现的故障

若打开新型彩色电视机电源开关后，屏幕出现一条水平亮线或屏幕显示图像上下滚动，则可能是由于场扫描电路出现故障造成的。图 2-21 所示为常见的场扫描电路出现的故障。

若彩色电视机出现偏色或无图的现象，则可能是由于显像管电路出现故障造成的。图 2-22 所示为常见的显像管电路出现的故障。

若彩色电视机出现雪花满屏、灰屏等现象，则可能是由于调谐器和中频电路出现故障造成的。图 2-23 所示为常见的调谐器和中频电路出现的故障。

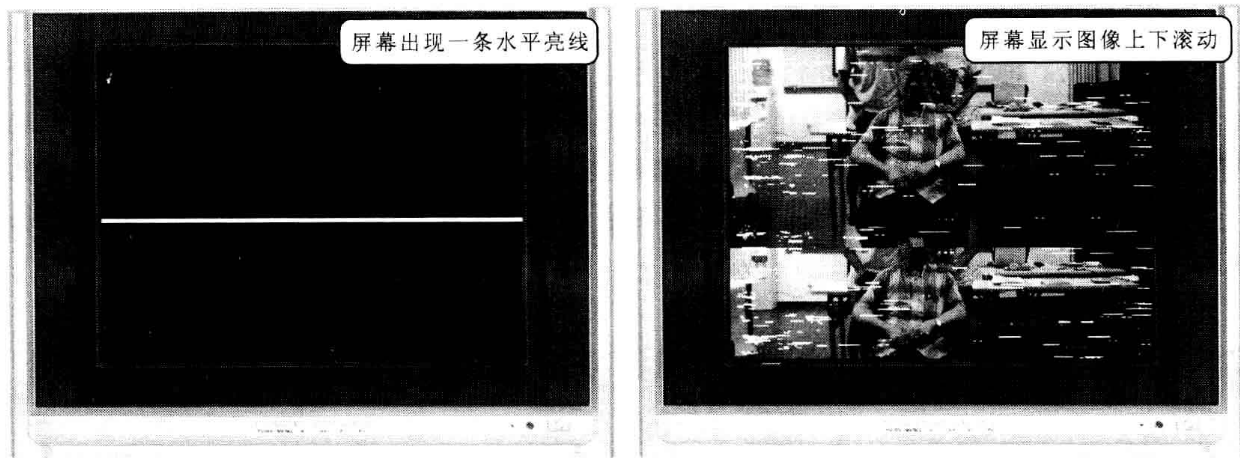


图 2-21　常见的场扫描电路出现的故障

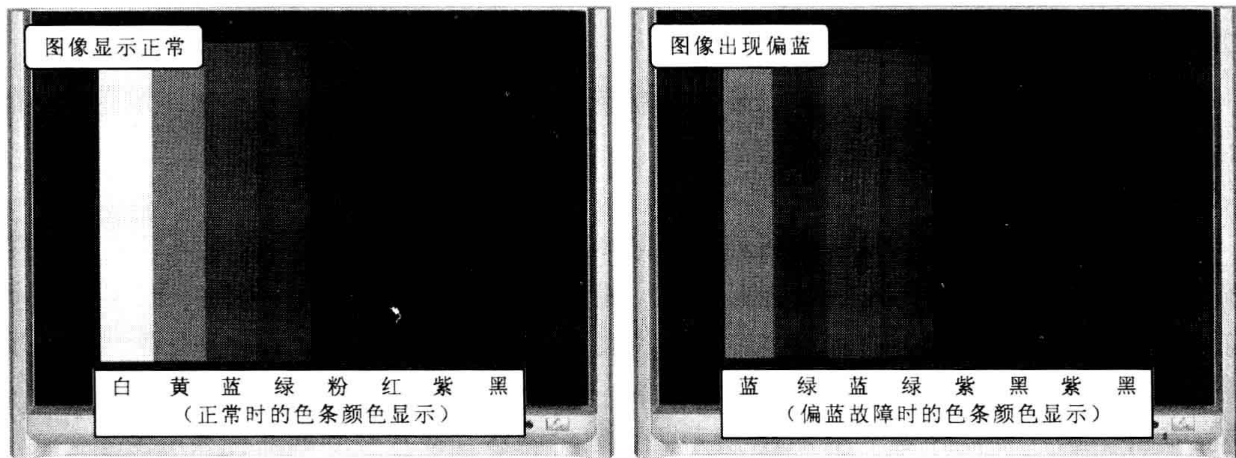


图 2-22　常见的显像管电路出现的故障

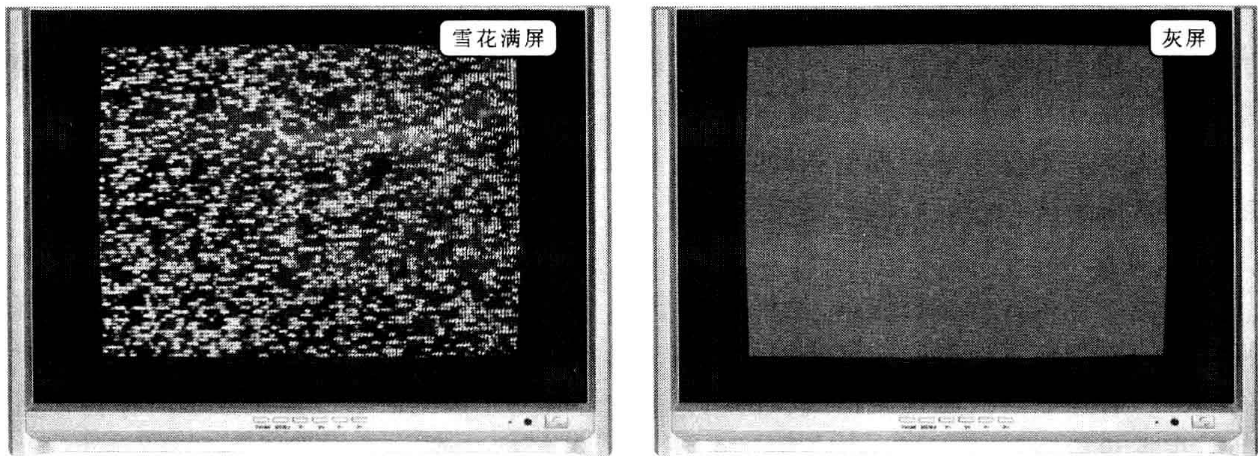


图 2-23　常见的调谐器和中频电路出现的故障

上面介绍了图像不良的故障特点，在彩色电视机中还会遇到很多种故障，如伴音不良、电源供电和操作显示失常等。

由于彩色电视机的元器件复杂、数量很多、安装紧凑，而且随着科学技术的不断提高，也不断开发新的电路元器件，能迅速地找出损坏的元器件也是比较困难的。因此，学习故障的分析和判断方法是很重要的。

[链接]

对于彩色电视机维修人员来讲，熟记彩色电视机各种电路所引起的故障现象是非常重要的。在维修彩色电视机时需要注意，由于各类彩色电视机的电路结构不同，同样的故障现象对不同彩色电视机来说，故障原因不一定相同。反过来说，同样的故障原因在不同的机型中，其故障现象也不一定完全相同。所以，在维修彩色电视机实践中，要注意各种典型彩色电视机的结构和故障特点。

2.2 彩色电视机检修的基本方法和注意事项

在检修彩色电视机的过程中，还要了解一些彩色电视机的基本检修方法及检修时的注意事项，为以后的检修打好基础。

2.2.1 彩色电视机检修的基本方法

在彩色电视机中，常用的基本检修方法有观察法，代换法，信号输入法，波形检查法，电压、电阻检查法（又称万用表检查法）等。

1. 观察法

观察法是指通过视觉、嗅觉、听觉、触觉等发现的直观故障。通过视觉可以直观观察到的故障主要有：电路板上的电容是否有鼓包、漏夜或严重损坏的现象；电阻、电容的引脚是否有短路的现象，表面是否有烧焦痕迹；芯片表面是否开裂；各插头、插座是否歪斜；开关电源电路有无明显的烧焦、脱焊、虚焊等现象；察看电路板上是否有异物或铜片脱落现象；各连接插件是否连接良好等。图 2-24 所示为用视觉能够直接观察到的几种故障现象。

嗅觉发现故障主要是指当彩色电视机内的芯片烧坏时，会发出一种难闻的气味。

听觉发现故障是指通电时，彩色电视机内发出异常的声音。

触觉发现故障是指通过手对电路板上的元器件等进行触摸而发现的故障。电路板通电一段时间后，用手背触摸电路板上的芯片、元器件等，看是否温度过高。如温度过高，元器件可能内部短路或是散热性差，这时应将该组件换下来或是检查散热装置。

通过观察法不仅能够观察到各种直观的故障，还可以通过了解故障机品牌、型号和生产厂商等因素来解决一些品牌机的通病等。

2. 代换法

在彩色电视机的检修过程中，由于一些元器件不便于检测或无法确定其是否良好，可以使用代换法来判断是否属于故障元器件。通过选择型号相同性能良好的元器件，代换可能损坏的部件，若通电后故障现象消失，说明先前的怀疑是正确的。若故障现象依旧存在，则需要进一步查找故障原因。

3. 信号输入法

图 2-25 所示为 A/V 信号输入和检测方法。通常彩色电视机在收看电视节目时出现故障，为了检查和判断故障可以将 VCD/DVD 机作为信号源给电视机输入 AV 信号。

图 2-26 所示为信号输入法的示意图。信号输入法是检修彩色电视机的有效方法之一。它是把信号源的信号输入到故障机电路中的某点，然后用示波器在该点以后按信号流程逐点进行检查，信号消失的地方即为主要的故障部位这样便可方便快速地探测到故障部位。

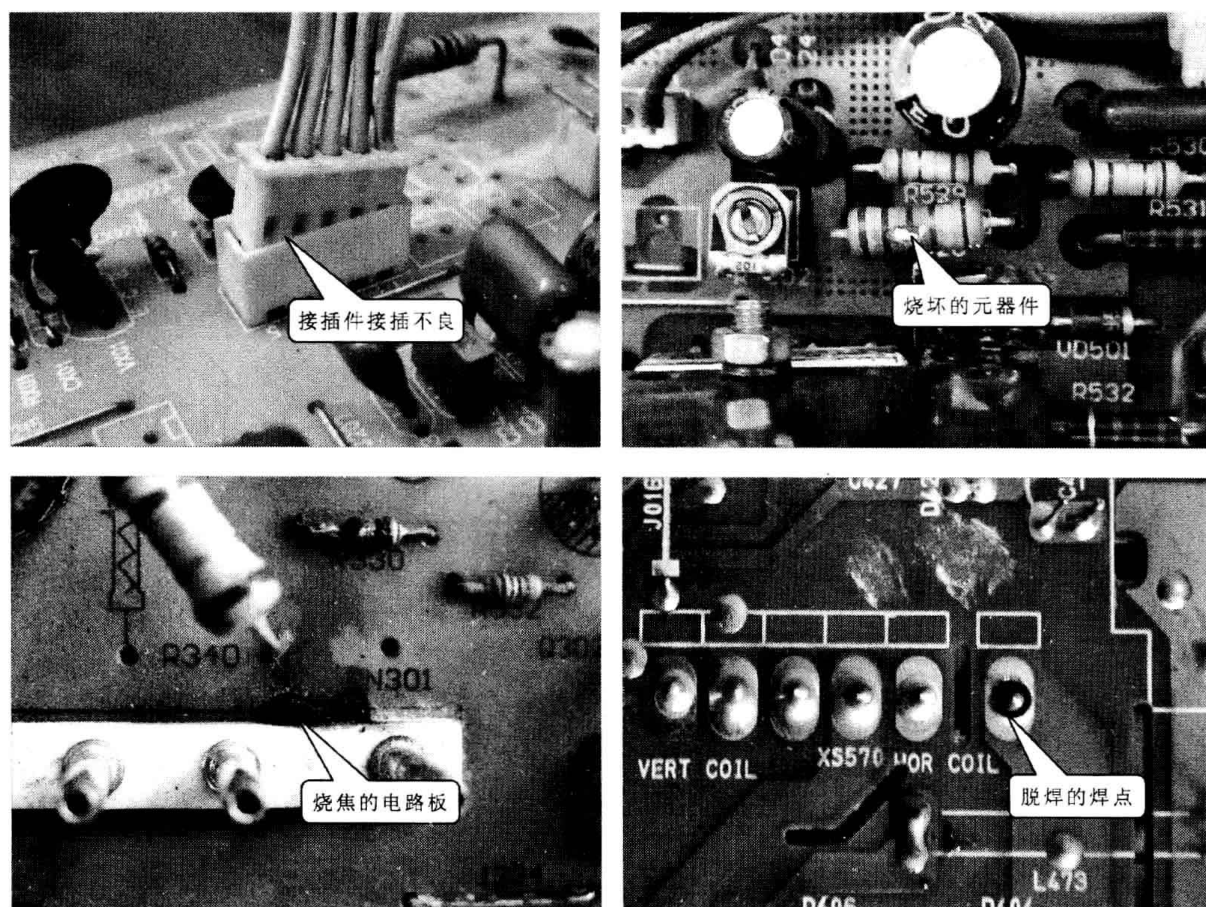


图 2-24　通过视觉能够直接观察到的几种故障现象



图 2-25　A/V 信号输入和检测方法

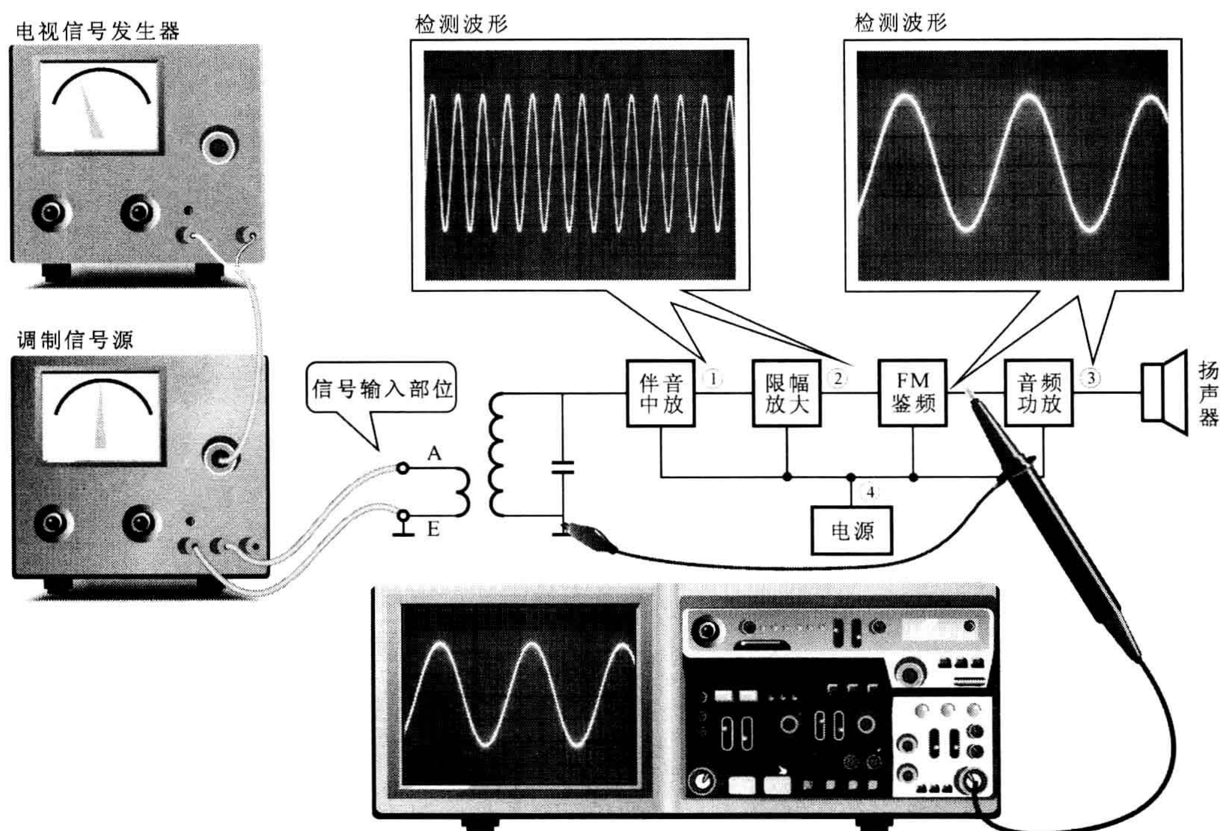


图 2-26　信号输入法示意图

信号输入法要求彩色电视机维修人员一定要熟悉彩色电视机工作原理及其信号流程，还需明白电路上的哪些点应该输入什么信号、多大幅度、输入点的阻抗及如何输入等。在业余情况下往往没有标准电视信号发生器，这时可利用一台工作正常的彩色电视机作为信号源。在这台彩色电视机上，可在调谐器输出端取出电视机中频信号作为电视中频信号源；从其中频通道输出端取出视频全电视信号作为视频信号源；以中频通道输出的 6.5MHz 信号作为第二伴音中频信号源。根据需要，分别输入故障机的中频通道、视频通道和伴音中频通道，以检查和判断这些电路的故障部位。但这时应注意采取必要的隔离和适当的耦合方法，否则会烧坏机器。

对于视频放大电路和伴音放大电路，也可用人体感应的 50Hz 信号注入来检查。方法是用手握住调整用的螺丝刀（手指要接触金属部分）去碰触视频电路放大器输入端，这样就把感应的 50Hz 信号输入进去了。如果视频放大电路工作正常，屏幕上会出现明显的黑白相间条纹。如果伴音放大器和输出电路工作正常，扬声器会发生 50Hz 交流声。在采取这种输入法时，应注意输入点电压，且应单手操作，以免触电。

不管使用哪种方法检测彩色电视机，都必须注意人身安全和设备安全。一般彩色电视机因使用无电源变压器的开关电源，常使印制板的某些部位带电运行，因此在维修时要特别注意人身安全。

4. 波形检查法

波形检查法就是通过示波器直接观察有关电路的信号波形，并与正常波形相比较，即可

分析和判断出故障部位。波形检查法一般分两种：一种是利用扫频仪观察频率特性和增益；另一种是在注入彩条信号或接收电视台信号时用示波器观察电路各测试点的电压波形。无疑这是一种比较直观形象的方法。很多彩色电视机原理图上都标出了各关键测点的正常信号波形，这是波形检查法的有利条件，即使没有波形资料，也可根据一般原理推测出大体正常的波形。

例如，利用示波器观察彩色电视机行、场扫描或输出级的波形，就可以很方便地判断出扫描电路是否工作，输出波形是否失真（即线性不好），从而可迅速地找到故障部位。图 2-27 所示为利用示波器检测彩色电视机中关键点的波形图。

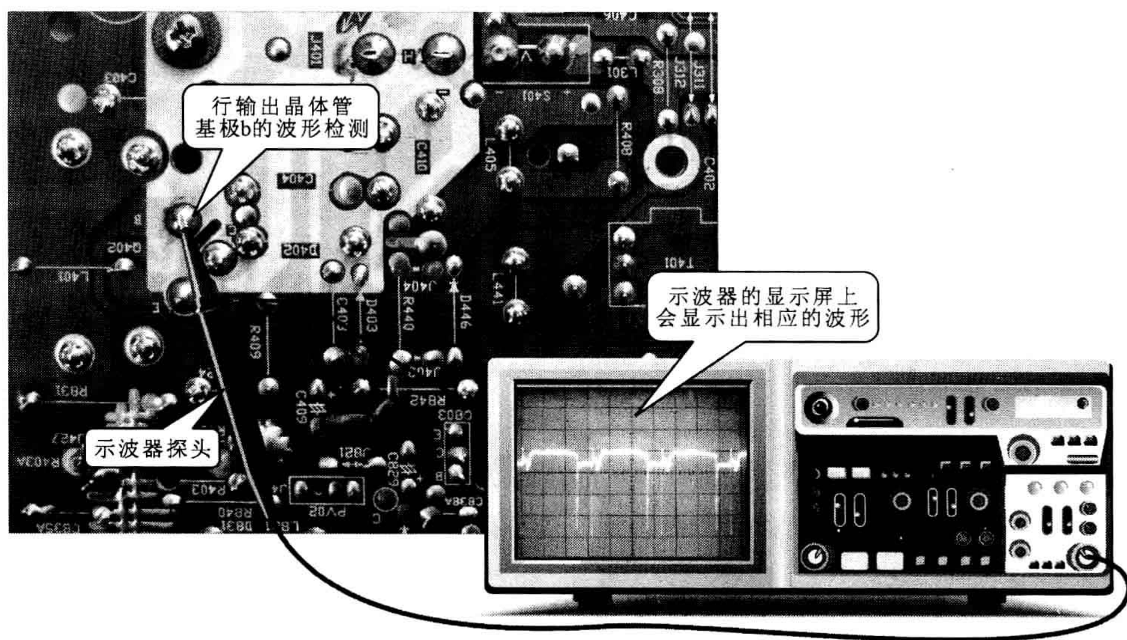


图 2-27　利用示波器检测彩色电视机中关键点的波形

[提示]

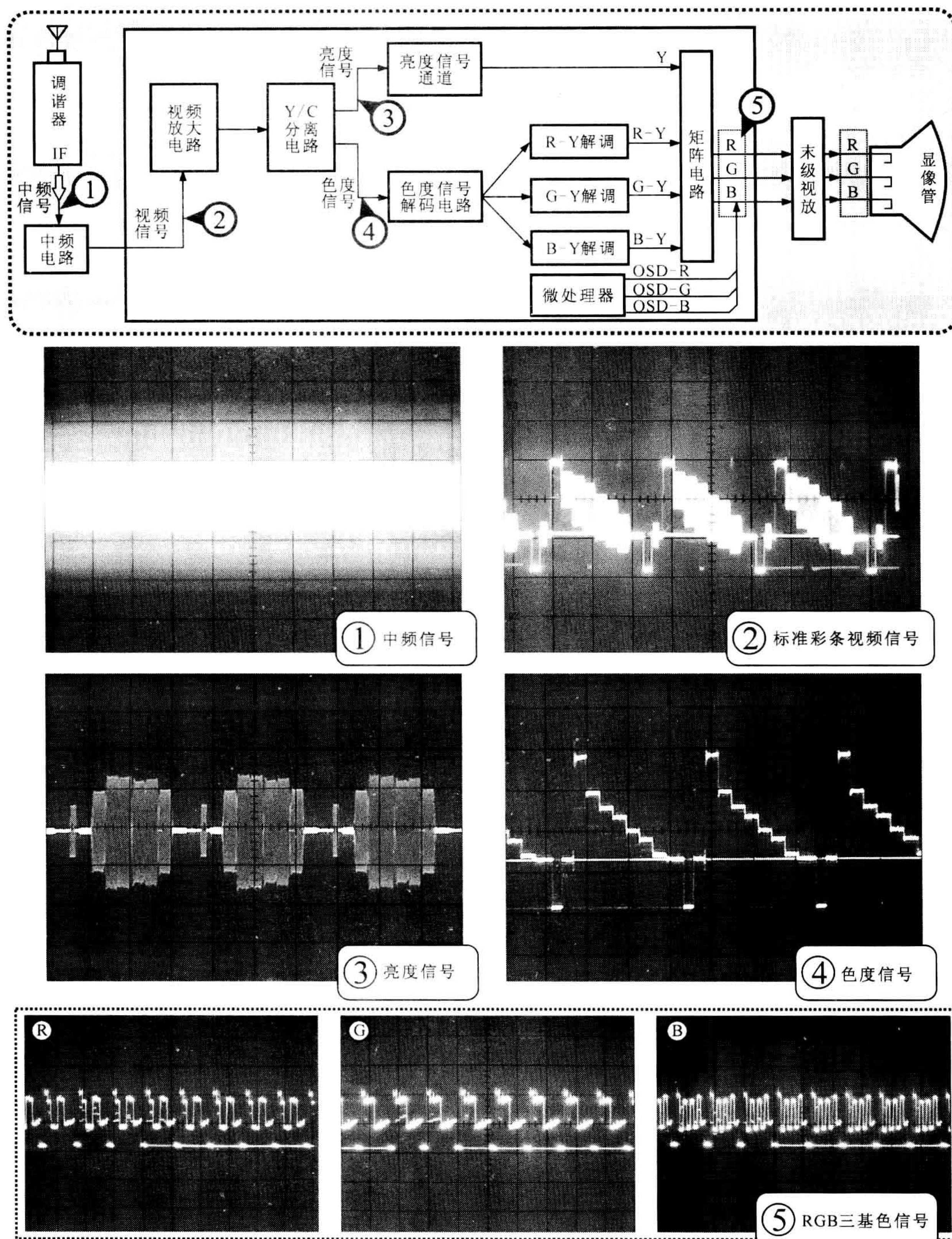
为了测量准确，在用示波器测量时，要先用示波器的标准信号（0.5V、1000Hz 的标准信号）进行校正，将探头接到标准信号输出端。

[链接]

有的彩色电视机原理图未标出测试点的正常波形，这就需要自己去收集和测绘，或利用同型号的另一台正常彩色电视机测试点的波形为作参考。通过比较，会发现各类彩色电视机测试点的安排都是大同小异的，也就是说彩色电视机中需要检测的波形基本上都是类似的。了解这一点并熟悉各点应出现的正常波形是非常有用的，如图 2-28 所示，使用波形检查法能大大提高工作效率。

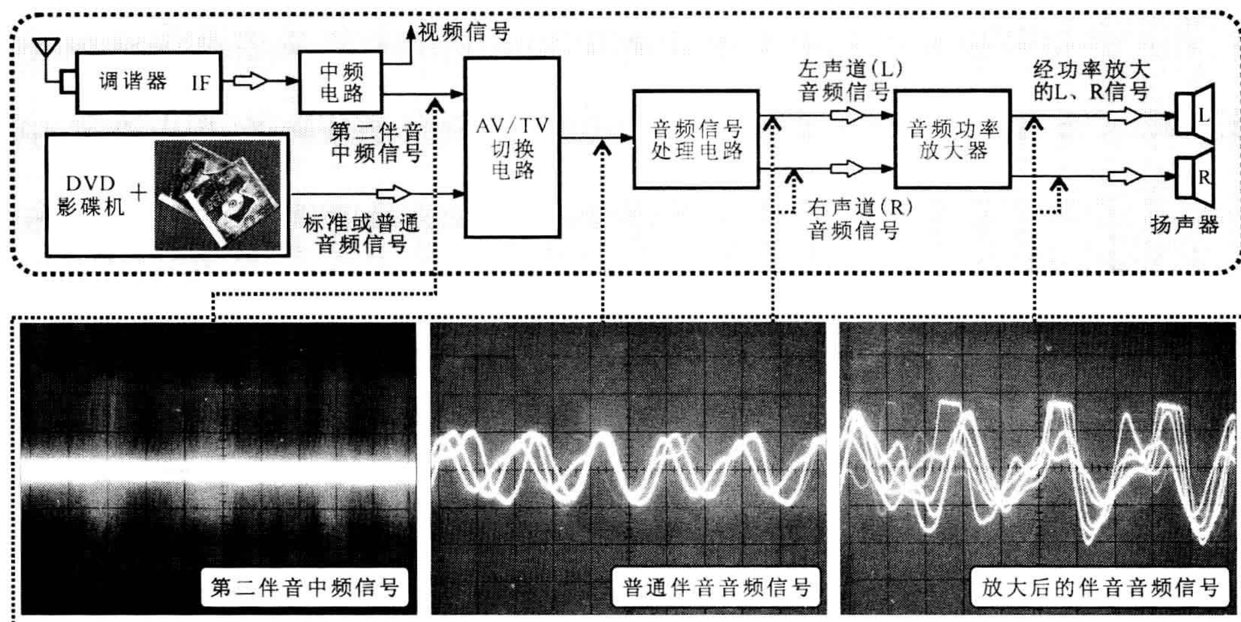
5. 电压、电阻检查法

电压、电阻检查法又叫万用表检查法，主要是在通电的状态下测量故障机各测试点的电压，或是在断电的情况下测量各元器件的阻值，然后用测出值与标准值进行比较，以便判断是否出现故障。电压、电阻检查法一般在检修中用得比较多，因为此方法条件要求不高，只需一块功能正常的万用表即可。

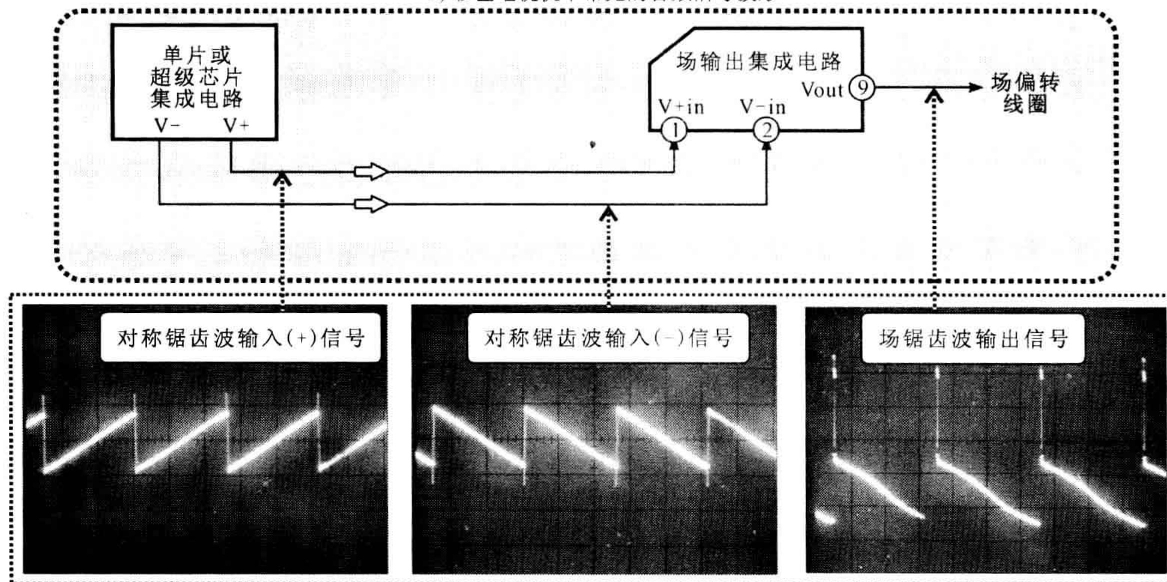


a) 彩色电视机中常见的视频信号波形

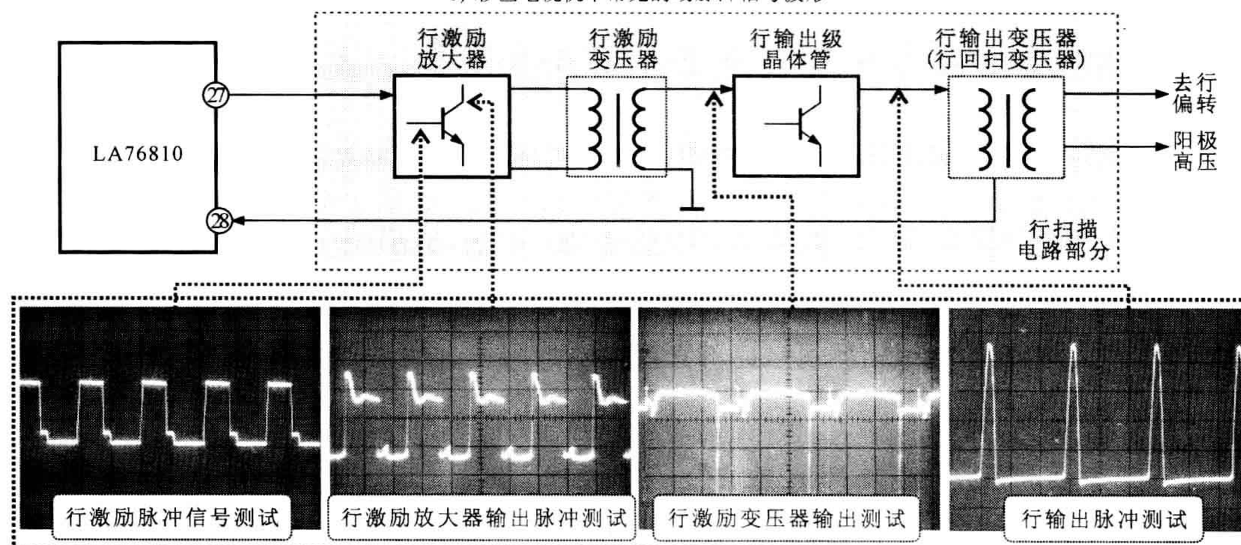
图 2-28　彩色电视机中的主要波形



b) 彩色电视机中常见的音频信号波形



c) 彩色电视机中常见的场脉冲信号波形



d) 彩色电视机中常见的行脉冲信号波形

图 2-28　彩色电视机中的主要波形（续）

(1) 电压检查法

电压检测法是通过测量测试点的电压，然后与正常彩色电视机的测试点比较，找出有差异的测试点，最后顺着测试点的电路最终找到故障的元器件，排除故障。图 2-29 所示为测量开关电源电路的 + B 输出电压（约 135V）。

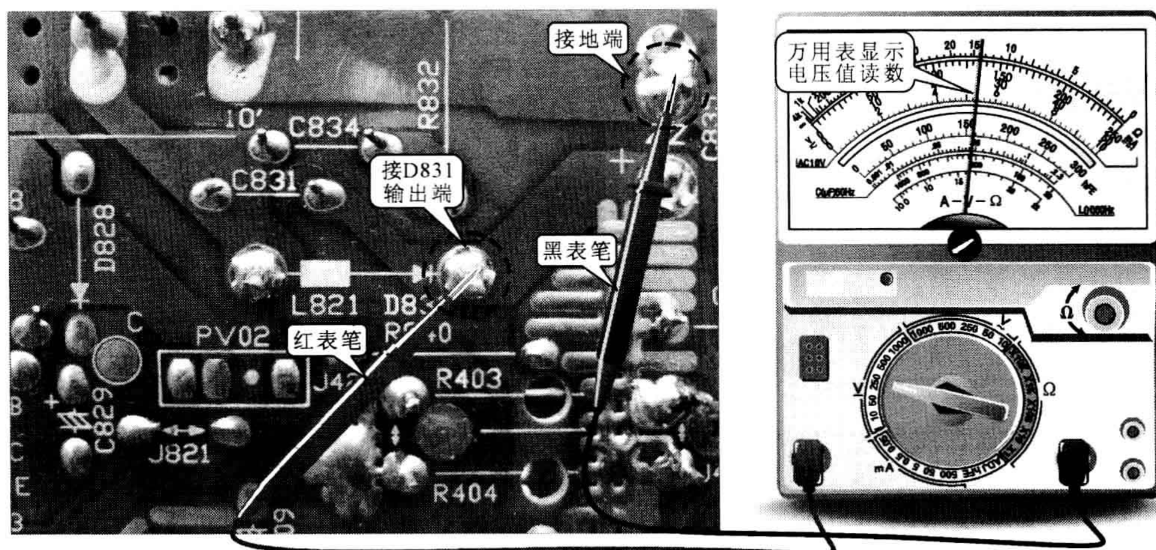


图 2-29　测量开关电源电路的 + B 输出电压

在测量电源的电压时，若万用表上显示的电压值与正常值相差较大，可以通过割断、代换某些元器件或取下某些芯片再测电压，若再次测电源的电压变为正常，则说明这条电路的元器件或取下来的芯片出现故障。

(2) 电阻检查法

电阻测量法是指用测量彩色电视机中各元器件的阻值大小来大致判断芯片或元器件的好坏，或者是判断电路是否有严重短路和断路的情况。例如，利用万用表的电阻挡测量电路板上的电阻器时，用测量的值与标称值相比较，若两值相差较大，则可初步断定该器件已经损坏代换即可，如图 2-30 所示。

还可以用万用表的电阻挡来判断晶体二极管的电阻值，若检测反向阻值时万用表显示阻值为零，说明被测晶体二极管出现严重短路故障；若测量时万用表显示阻值为无穷大或接进无穷大，说明被测晶体二极管正常。对二极管进行正向测量时，万用表黑表笔接正极，红笔表接负极，正常情况应有几千欧姆的阻值，如果实测出现 0Ω 或无穷大都属不正常。

利用电阻检查法还可以检测集成电路的好坏，由于集成电路是半导体材料制成的，在正常情况下，用万用表的电阻挡测量电路的正反向对地阻值，然后与标准值进行比较，就可以断定该集成电路是否损坏。

2.2.2　彩色电视机检修的注意事项

彩色电视机在拆装和检测过程中，应严格按照操作步骤进行，确保彩色电视机部件的完好，同时应注意拆装检测人员的人身安全。

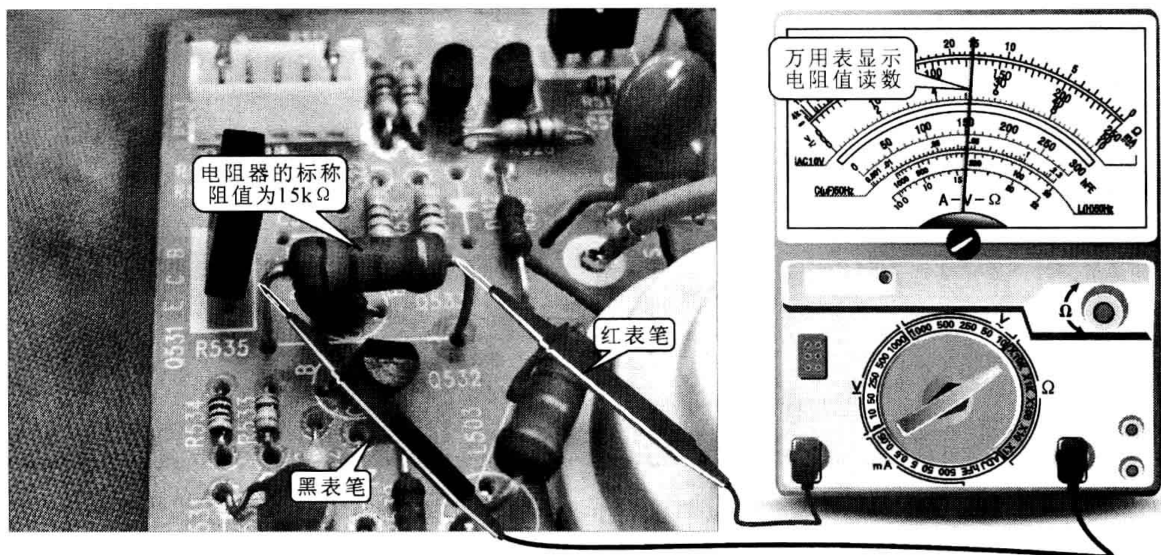


图 2-30 利用电阻检查法测量电阻器阻值

1. 彩色电视机拆装中应注意的事项

彩色电视机的拆卸是维修的第一步，要想对彩色电视机内部的电路进行检修，首先就必须要将外壳及电路板拆开，并对损坏的元器件进行拆卸和安装。在进行彩色电视机的拆装时，应注意以下几点要求。

（1）拆卸彩色电视机之前要先切断电源

在进行彩色电视机的拆卸时，要首先切断彩色电视机的 220V 供电电源，并在断电一段时间后进行操作，以免造成触电的危险，如图 2-31 所示。



图 2-31 注意高压危险

（2）拆装彩色电视机时要注意安装固定和连接方式

彩色电视机各部件在拆卸前应先判断该部件的连接方式再进行拆卸，常见的连接方式是通过螺钉或卡扣连接。图 2-32 所示为由若干螺钉和卡扣固定在塑料支架上的彩色电视机。在拆卸彩色电视机时要确保所有的螺钉都已拆下，并小心地打开咬合的卡扣，以免用力过猛损坏外壳或内部电路板。

在拆卸螺钉连接的元器件时，应选择刀头大小适宜的螺丝刀将固定螺钉拧下，在拆卸卡

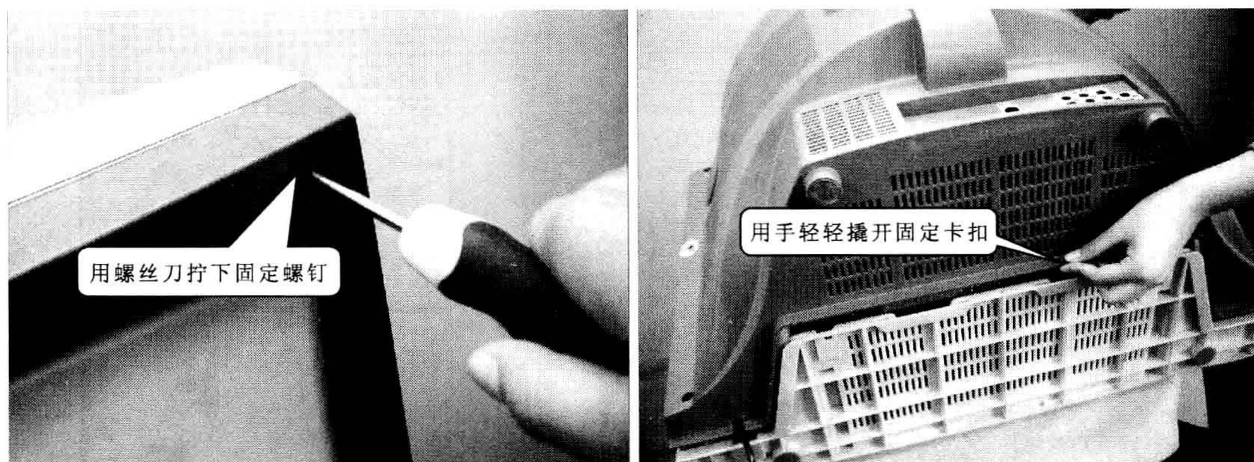


图 2-32　螺钉和卡扣固定的彩色电视机

扣固定的部件时应先轻轻试探。

（3）拆卸彩色电视机的引线时要记清引线连接位置

彩色电视机内部的引线很多，在拆卸时应记清引线的连接位置，以免在安装时连接错误。在实际检修中，有时不需要将引线全部拆卸，可根据维修需要进行选择，如图 2-33 所示。

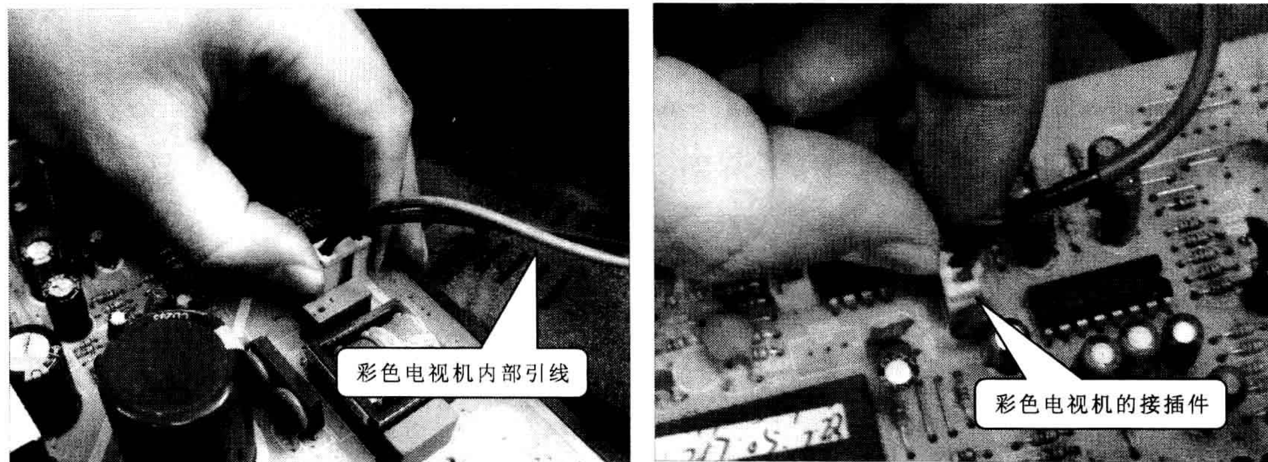


图 2-33　彩色电视机内部的引线

新手拆卸彩色电视机时可详细记录下拆卸过程以便于依照正确的安装位置安装。

（4）拆卸显像管电路板时要注意显像管尾管

在拆卸显像管电路板时，可先轻轻试拔该电路板，待其稍微松动后，即可将其与管座分离，如图 2-34 所示。由于显像管尾管非常易碎，所以在不需要维修时尽量不要拆卸显像管电路板。

（5）拆卸显像管附近元器件时应注意安全

在实践中，维修人员必须养成良好的安全工作习惯，双手应尽量避免在显像管下交叉作业，以防触电出现应急反应而打坏显像管造成人身伤害，如图 2-35 所示。

（6）拆卸高压帽时应先进行放电

拆卸高压帽时，应先对彩色电视机进行放电后，再进行拆卸。操作时，可使用万用表表

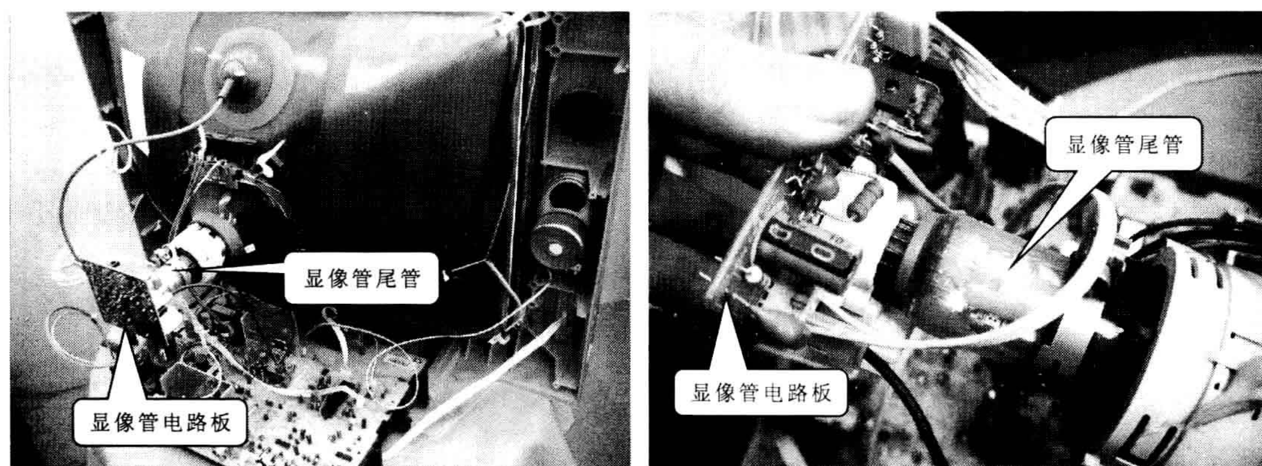


图 2-34　显像管电路板和显像管尾管

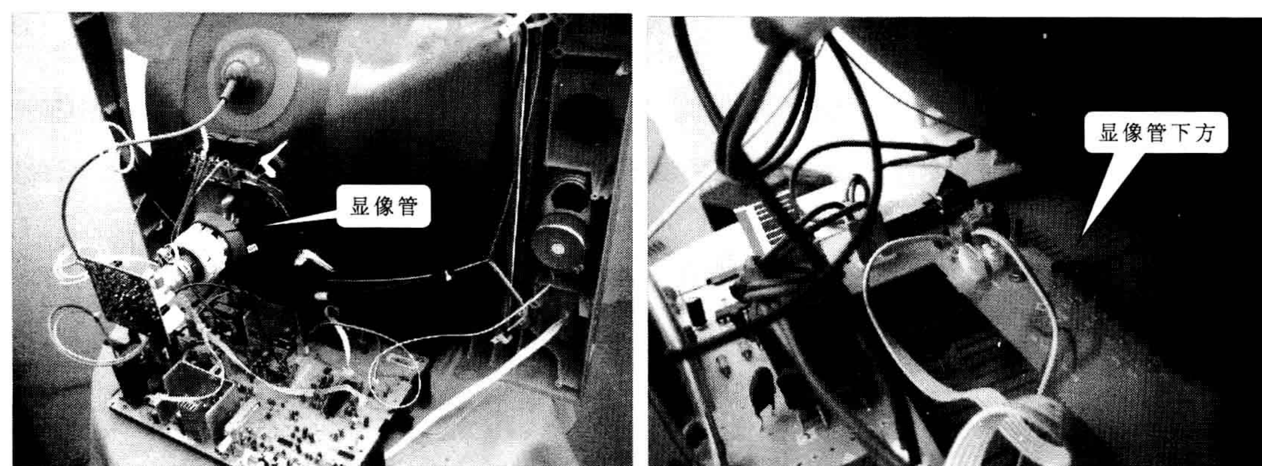


图 2-35　彩色电视机的显像管

笔进行放电，如图 2-36 所示。放电时，将表笔接头端接地，将表笔端插入到高压帽中，接触高压引线的高压卡簧即可完成放电操作。

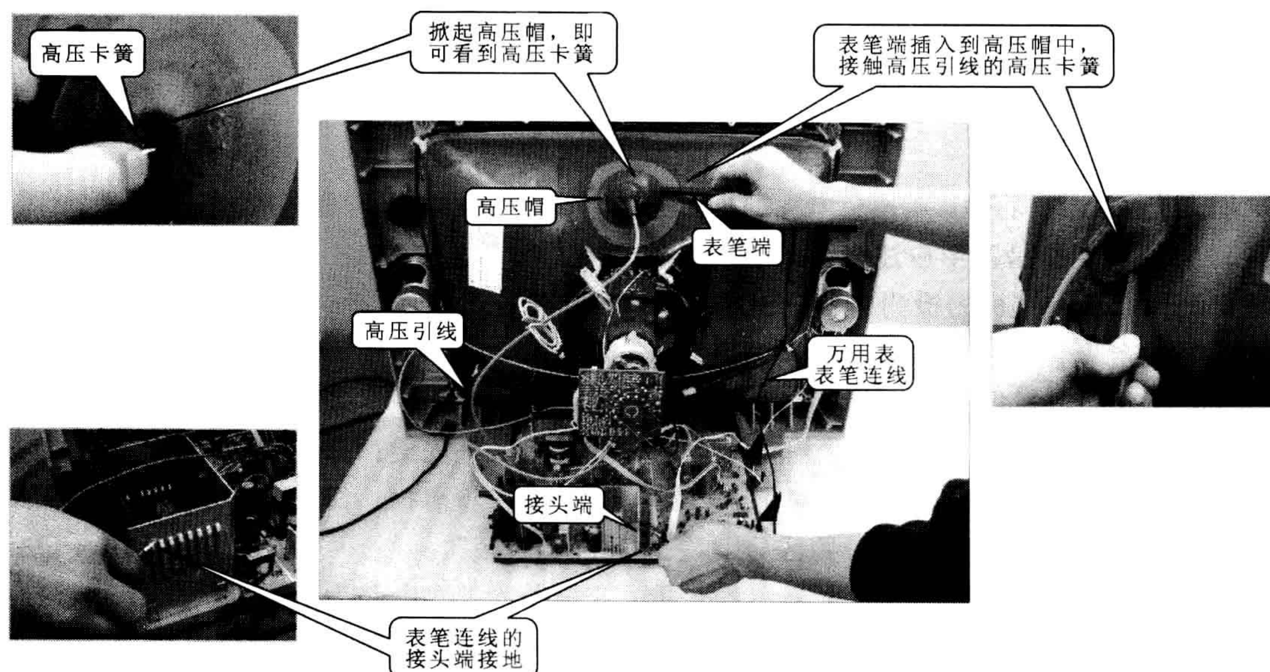


图 2-36　拆卸高压帽时的放电

（7）安装彩色电视机底盘时注意不要漏装元器件

将底盘装入机箱时，所有的保护装置，如隔板、非金属的调整钮、屏蔽罩或屏蔽的盖子、隔离用电阻、电容器等均不要漏装，以免给彩色电视机造成新的故障。

（8）拆装完毕后检查有无漏掉的工具

维修更换元器件后应先将印制电路板下面打扫干净，如图 2-37 所示，看是否有遗忘的维修的工具，如螺丝刀，焊锡丝等。

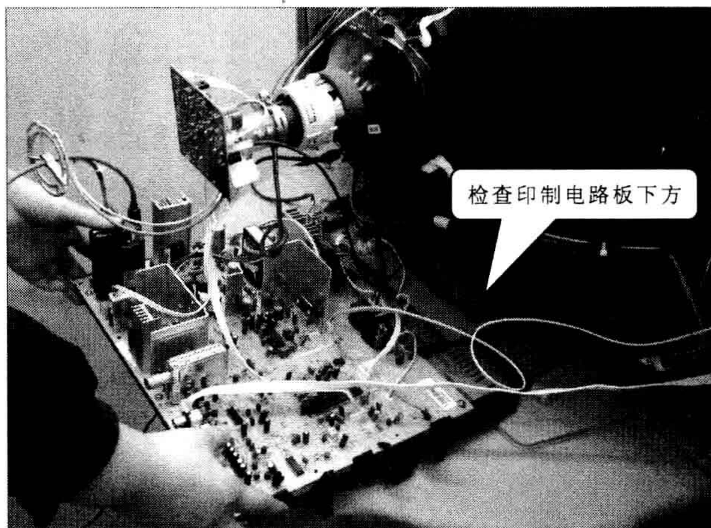


图 2-37　检查印制电路板下方

（9）需要更换元器件时，应选择同型号元器件代换

更换新的元器件时必须采用同型号的元器件，最好找就近地区专业维修站帮助，或查阅有关资料，寻找代用的元器件。代换元器件，主要参数必须一致，如图 2-38 所示。





图 2-38　彩色电视机电路中的某元件及型号

随意代换元器件容易影响彩色电视机的性能，严重时可能会损坏彩色电视机的其他元器件。

2. 彩色电视机检测中应注意的事项

在进行彩色电视机的检测中，应注意以下几点事项。

（1）检测彩色电视机电路前应先除尘

有时，彩色电视机的有些故障是由于电路板上元器件引脚脏污造成的，因此在检测机内已积满灰尘的电视机时，应先除尘清洁。清洁时可使用吹气皮囊；有些元器件安装紧密，不便清理，可以使用防静电刷或清洁机对这些部位进行进一步清扫，如图 2-39 所示。

（2）检测电源电路的电压时要区分“冷区”和“热区”

在检测电源电路的电压时一定要注意，开关变压器的二次电路为冷区，检测二次电路时万用表黑表笔应接冷地；而开关电源电路（开关振荡电路）为热区，检测该电路应接热地。如图 2-40 所示，在彩色电视机电路板上，可以看到，开关电源部分用阴影线框划分出了明



图 2-39　清洁电路板

确的区域。

（3）检测电路板时注意不要将电路短路

测试表笔或测试线夹不能将电路短路，发现冒烟、打火焦臭味、异常过热等现象，应立即关机检查。

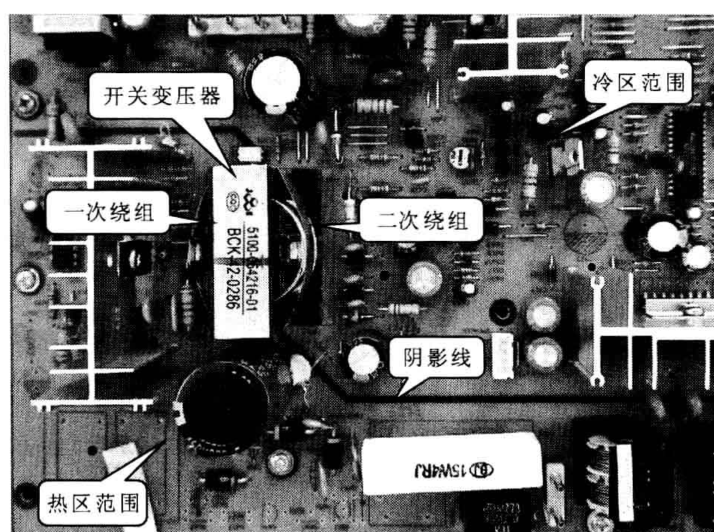


图 2-40　冷区和热区

（4）彩色电视机显示正常时应慎重对可调整部件进行调整

正常情况下，彩色电视机出厂时技术人员已经将可调整旋钮进行了精确调整，有的还搭上了封注标记，无需再进行调整，如行回扫描器上的加速极旋钮和聚焦极旋钮、显像管的偏转线圈及磁环组件等。若彩色电视机出现模糊不清或有回扫描线等故障时，可请专业维修人员对行回扫描变压器上的旋钮进行适当调零，如图 2-41 所示。

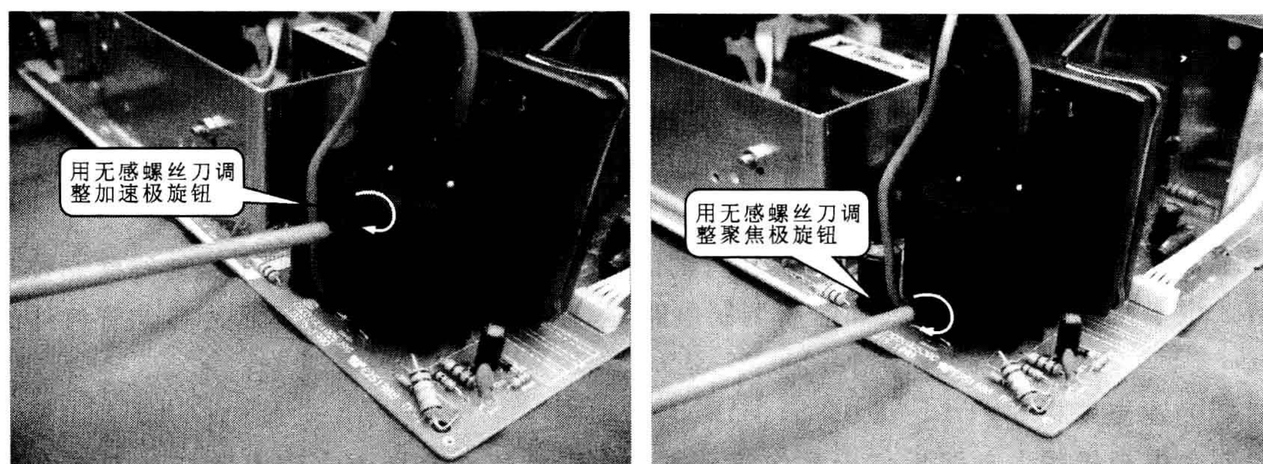


图 2-41　调整行回扫描变压器的操作

第3章 认识彩色电视机

3.1 彩色电视机的结构特点

CRT彩色电视机是采用显像管作为显示器件的电视机，它具有显示颜色好、亮度高、对比度高、图像清晰、技术工艺成熟等特点，但体积大、笨重是它的缺点。

3.1.1 彩色电视机的整机结构

图3-1所示为典型彩色电视机的结构分解图，从图中可以看出，彩色电视机主要是由前机壳、显像管、显像管组件、主电路板、左/右扬声器、后盖板和后机壳等部分构成的。

从彩色电视机的外部可以看到前、后机壳和后盖板部分，将电视机机壳拆开后才可看到内部的主电路板、显像管组件等。

1. 外部结构

图3-2所示为康佳P29MV217型彩色电视机的外部结构。从电视机正面可看到显示屏幕、操作按键等，从背面可找到电视机的铭牌标识及输入/输出端口。

图3-3所示为康佳P29MV217型彩色电视机的操作按键和输入/输出端口。通常彩色电视前部都会设计有数个操作按键，方便使用者对频道、音量等参数进行设置，而在电视机后部会设计有多种输入输出接口，例如最常见的天线接口、AV接口；而在某些电视机中，还会设计有VGA接口、S端子接口、分量视频接口。

2. 内部结构

将彩色电视机的机壳拆开后，便可看到内部的显像管组件、主电路板及扬声器等部分，如图3-4所示。在显像管上可找到高压帽、显像管组件；显像管下方水平放置的电路板为彩色电视机的主电路板，上面承载有各种功能电路；在显像管周围缠绕有消磁线圈，两侧分别安装有扬声器。

（1）显像管组件

显像管组件是CRT彩色电视机所特有的图像显示装置。该部分主要由偏转线圈、校正磁环、电子枪、显像管电路板和速度调制电路板等部分组成。图3-5所示为显像管组件的结构。

（2）主电路板

彩色电视机的主电路板位于显像管下方，水平放置在底板上，该电路板上有多个连接插件与显像管电路板、偏转线圈、操作电路板、扬声器、接口电路板等相连，如图3-6所示。

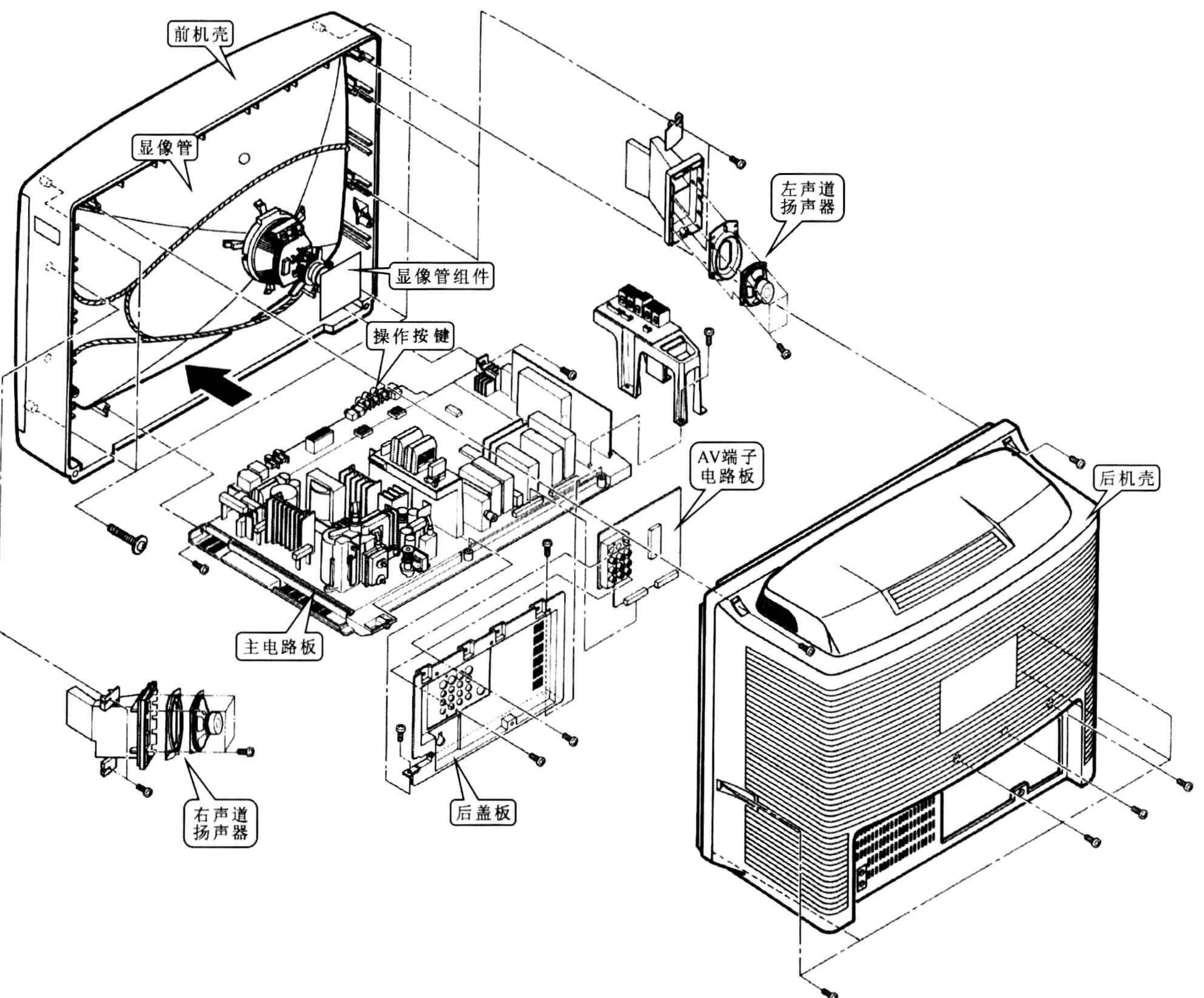


图 3-1　典型彩色电视机的结构分解图

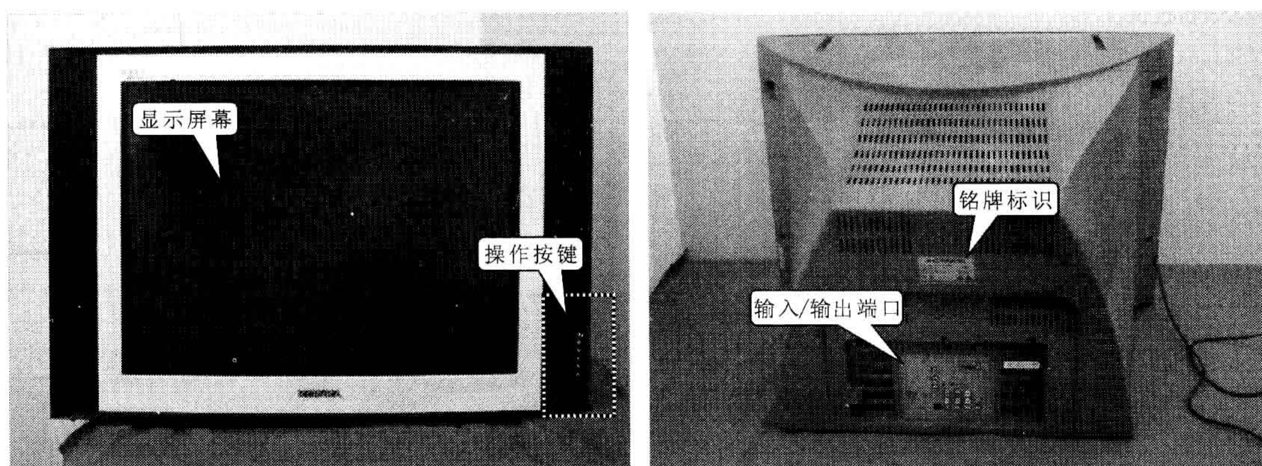


图 3-2　康佳 P29MV217 型彩色电视机的外部结构

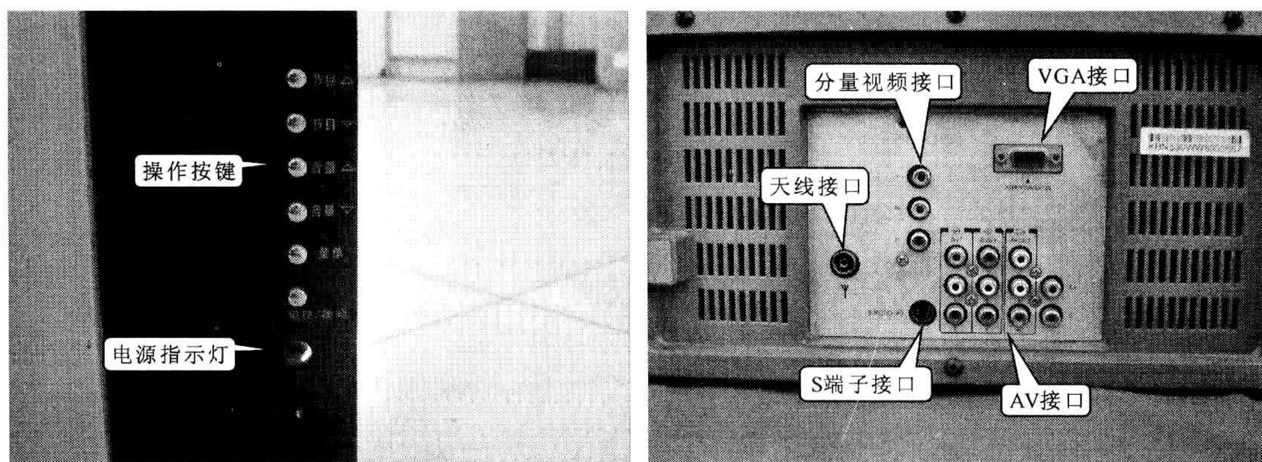


图 3-3　康佳 P29MV217 型彩色电视机的操作按键和输入输出端口

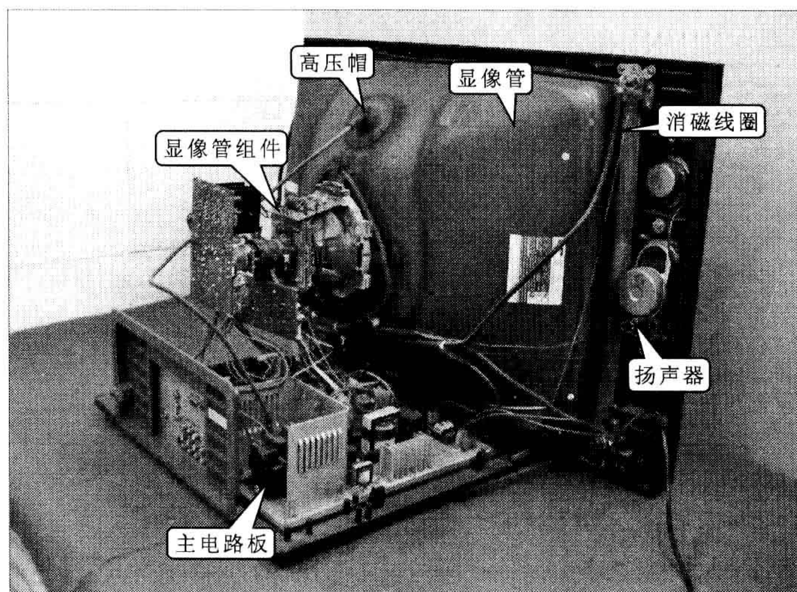


图 3-4　康佳 P29MV217 型彩色电视机的内部结构

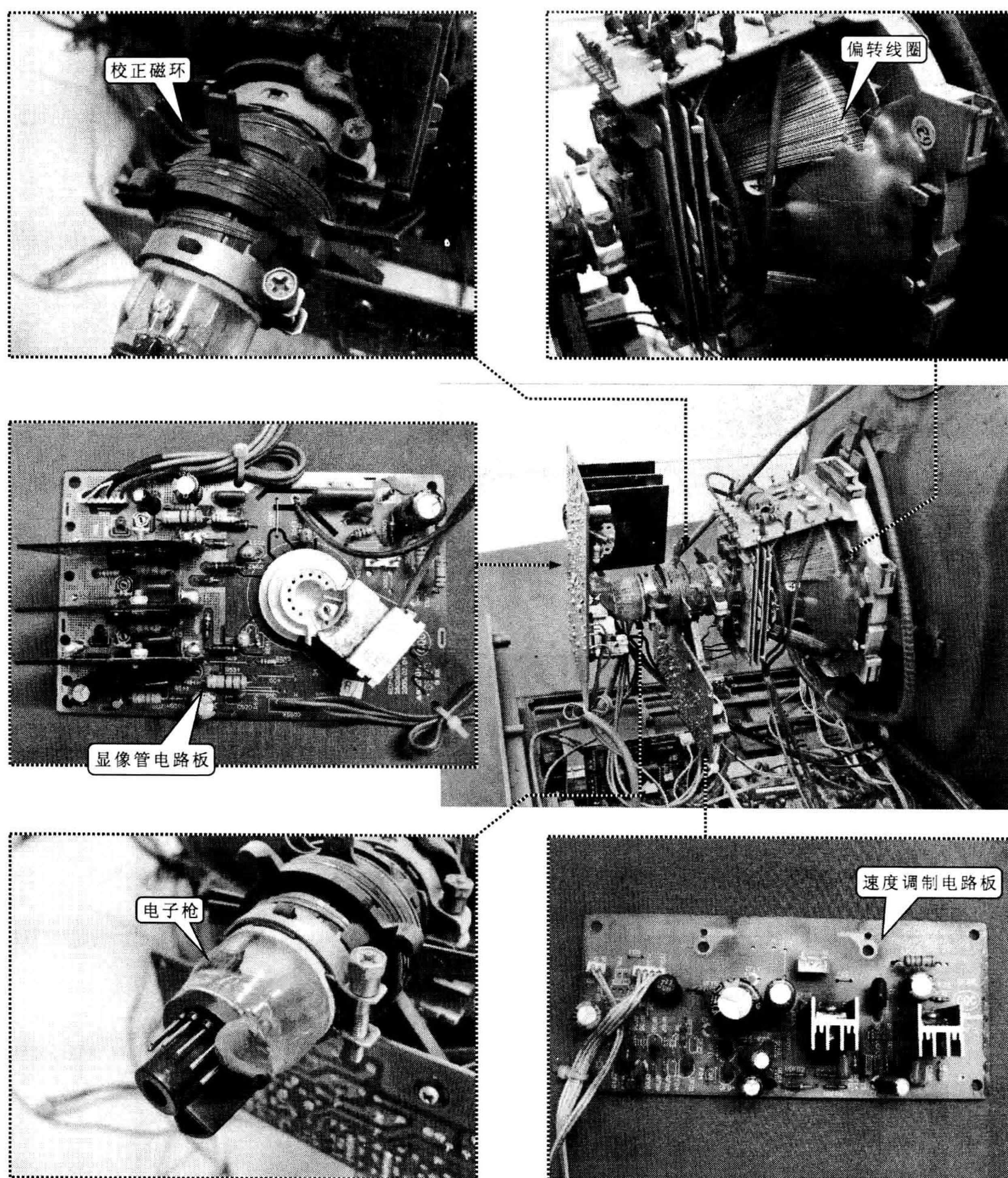


图 3-5　显像管组件的结构

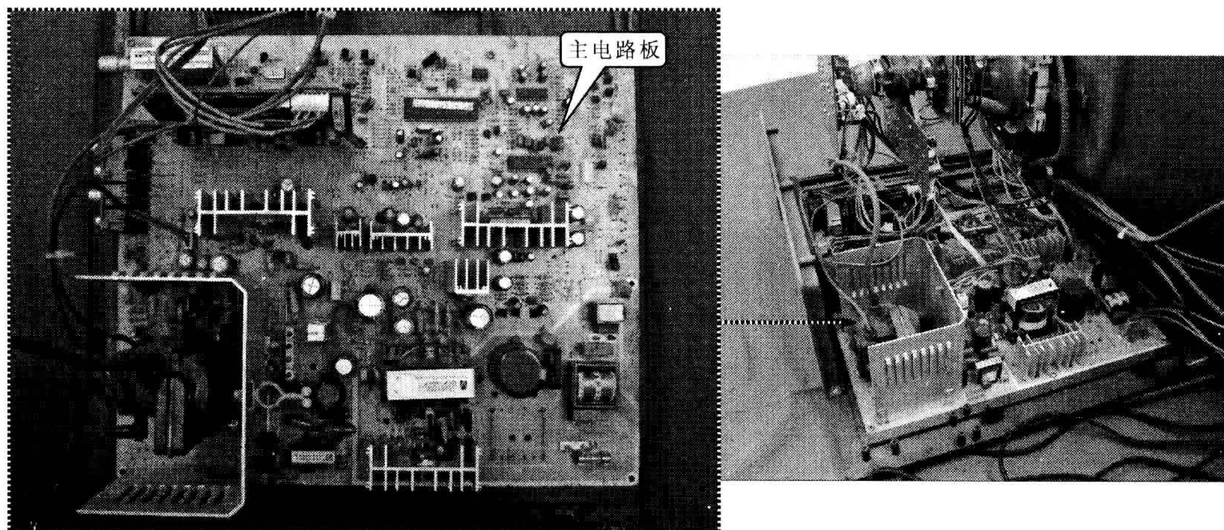


图 3-6　主电路板

（3）其他组件

除了显像管组件和主电路板两个主要部分外，在彩色电视机中还可找到操作电路板、扬声器和消磁线圈等，如图 3-7 所示。

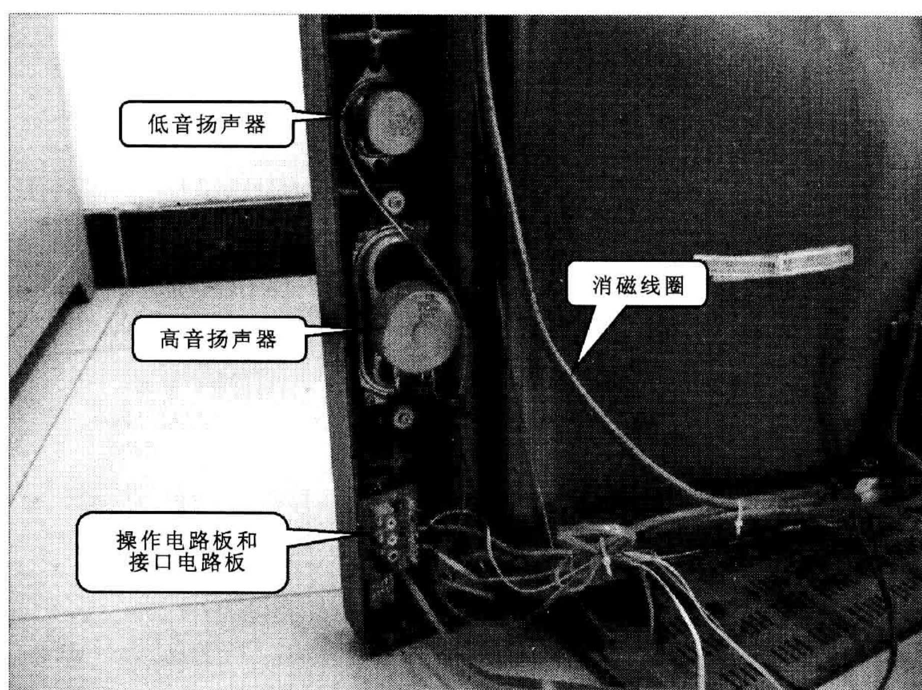


图 3-7　操作电路板、扬声器和消磁线圈

3.1.2　彩色电视机的电路结构

不同品牌和型号的彩色电视机的电路板，虽然采用的元器件和分布形式不同，但基本上都是由电源电路、电视信号接收电路、电视信号处理电路、音频信号处理电路、行扫描电路、场扫描电路、系统控制电路、显像管电路等构成的。图 3-8 所示为康佳 P29MV217 型彩色电视机的主电路板结构。

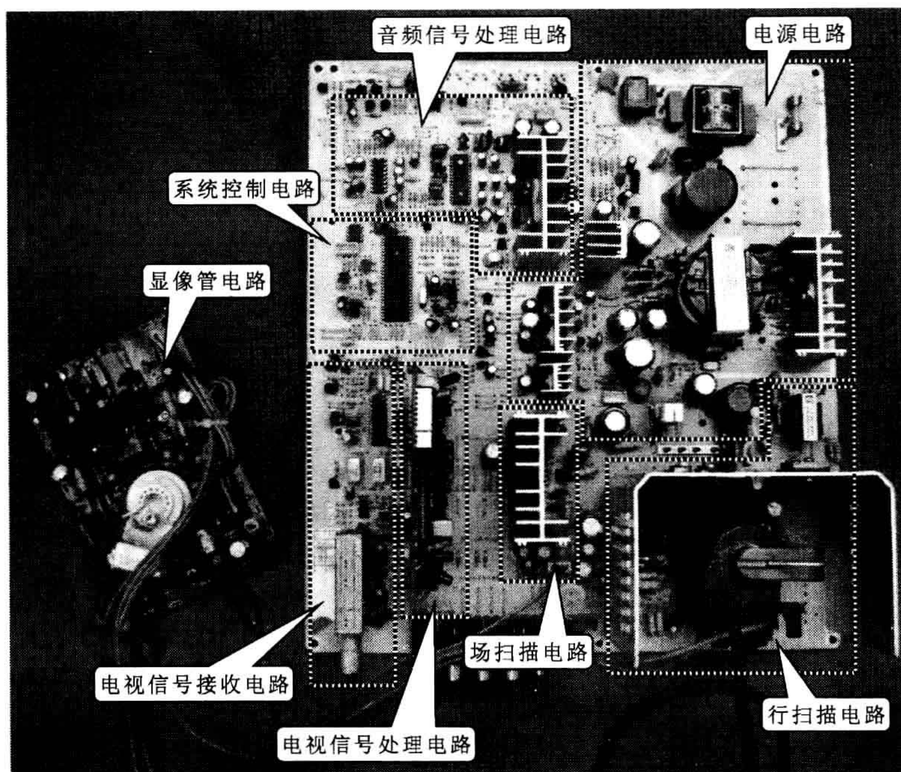


图 3-8　康佳 P29MV217 型彩色电视机的主电路板结构

图 3-9 所示为数字高清电视机的整机电路结构框图。从图中可以看出，彩色电视机的电路部分主要是由电视信号接收电路、电视信号处理电路（数字信号处理电路）、音频信号处理电路、行扫描电路、场扫描电路、系统控制电路、电源电路和显像管电路等构成的。

在该结构框图中，视频信号是由数字信号处理电路进行处理的。采用这种电路的数字高清电视，比其他普通彩色电视机显示的图像更加清晰，图像分辨率更高，显示屏幕尺寸也更大，同样电视机的体积也会变大，重量也明显增加。

[链接]

根据电视信号处理电路结构的不同，彩色电视机的电路结构也可分多片机、单片机、超级芯片和数字高清这 4 大类型。上文提到的康佳 P29MV217 彩色电视机的电路便属于数字高清这一类。图 3-10 所示为多片机、单片机和超级芯片的电路结构。

通常，多片机是指中频电路、视频解码电路和系统控制电路采用多片集成电路的彩色电视机。这种电视机集成度低，早期彩色电视机多采用这种结构。

单片机是在多片机的基础上，将中频电路、视频解码电路等集成在一个单片集成电路的电视机。这种电视机的电路结构就变得比较简单。

采用超级芯片的彩色电视机，将中频电路、视频解码电路和微处理器等集成在一起。其电路结构变得更加简单、集成度更高，节省了电视机的内部空间，同时也降低了成本。

1. 电源电路

电源电路，是为彩色电视机各单元电路和元器件提供工作电压的电路，如图 3-11 所示，通常根据电视机内部的电源线，便可找到电源电路的交流输入部分，然后再查找开关变压器、滤波电容等有特点的元器件，便可找到电源电路的大致范围。

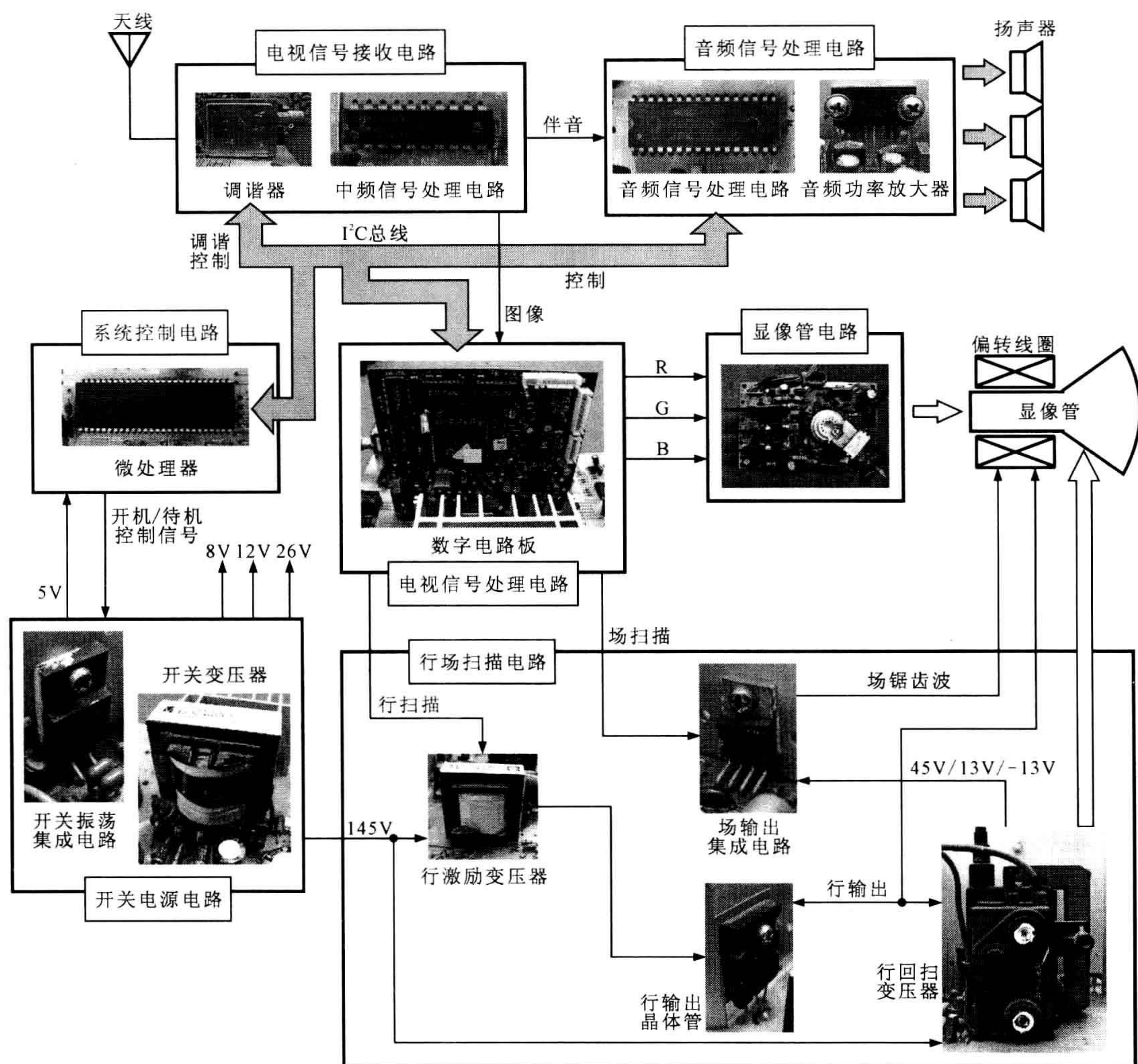


图 3-9　数字高清电视机的整机电路结构框图

2. 电视信号接收电路

电视信号接收电路，主要是由调谐器、声表面波滤波器、中频信号处理电路及外围元器件构成的，如图 3-12 所示。通常，找到调谐器后，在其附近便可找到声表面波滤波器、中频信号处理电路等部分。

3. 电视信号处理电路

电视信号处理电路，主要输出 R、G、B 三基色信号及行、场扫描信号。康佳 P29MV217 型彩色电视机采用的是数字电路板，如图 3-13 所示，可对输入的视频信号进行数字处理。通常数字电路板垂直焊接或插接在主电路板上，电路板上有多个采用 TSOP（薄型小尺寸表面贴装工艺）的形式封装的芯片、贴片元器件及滤波电容。

4. 音频信号处理电路

音频信号处理电路，主要用来处理输入的音频信号，并驱动扬声器发声，主要由音频信号处理电路、音频功率放大器及外围元器件构成，如图 3-14 所示。通常音频功率放大器安装在散热片上，附近还可找到与扬声器连接的音频输出接口。

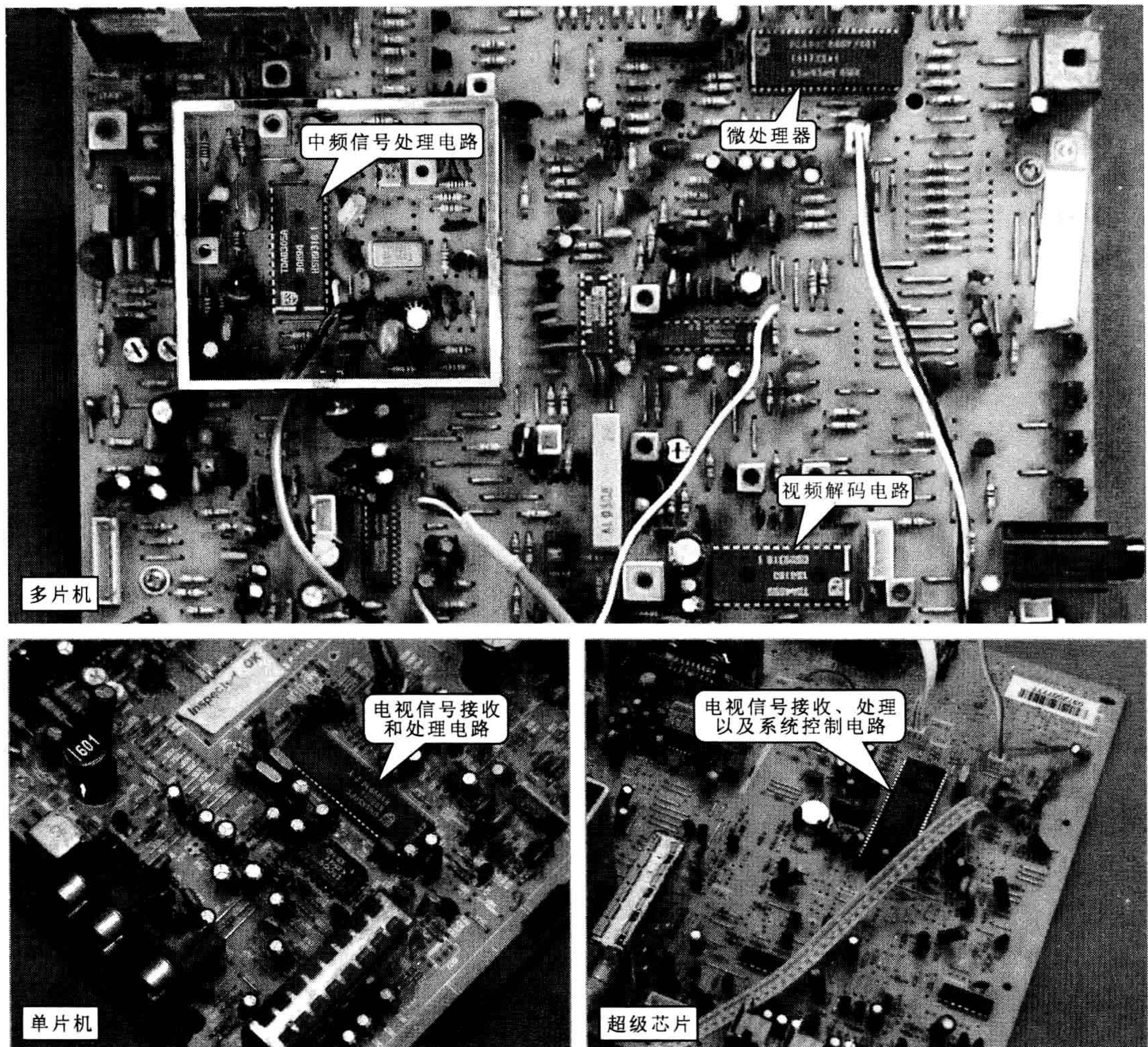


图 3-10　多片机、单片机和超级芯片的电路结构

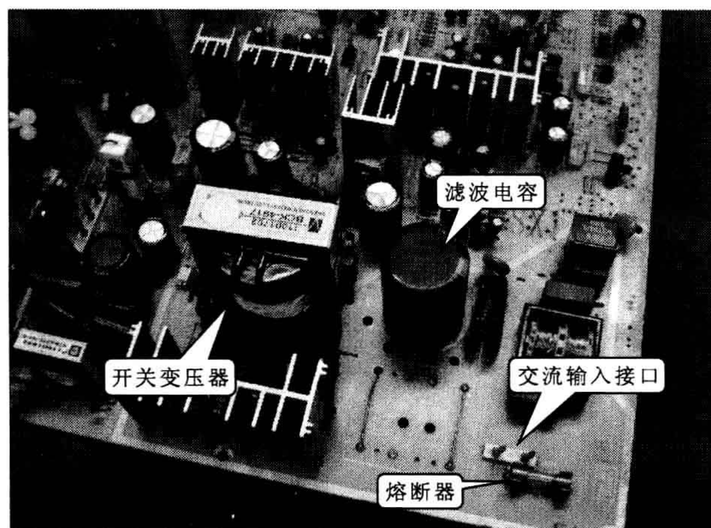


图 3-11　电源电路

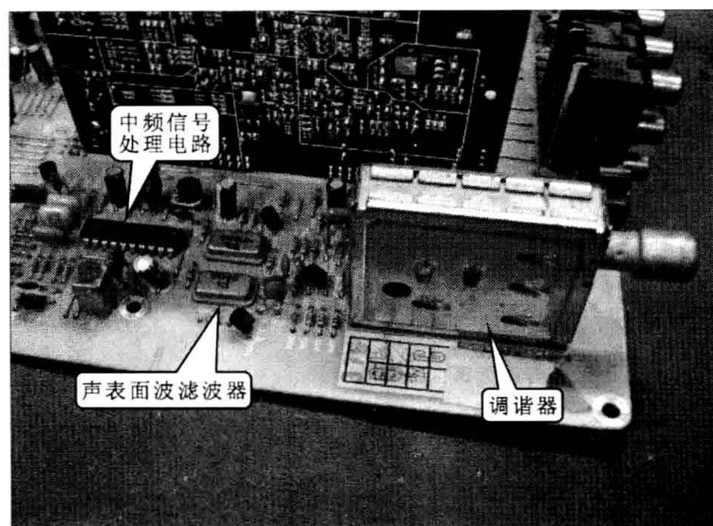


图 3-12　电视信号接收电路

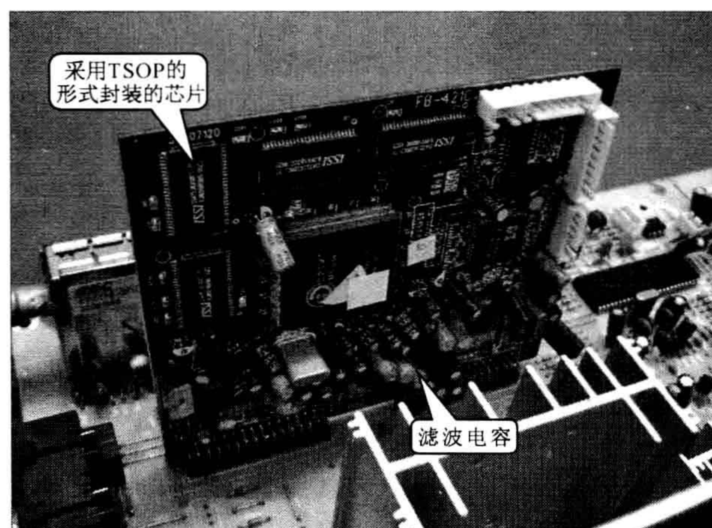


图 3-13　电视信号处理电路

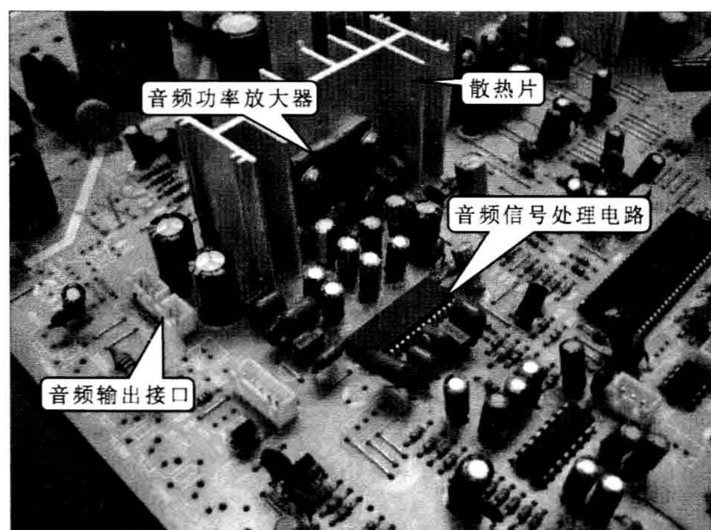


图 3-14　音频信号处理电路

5. 行扫描电路

行扫描电路，可产生行扫描锯齿波信号，送往偏转线圈，在显像管内形成垂直方向的偏转磁场，控制电子束沿垂直方向扫描。此外，行扫描电路中的行回扫变压器还为显像管等部件提供工作电压。通常，找到行回扫变压器后，在其附近便可找到行激励晶体管、行激励变压器、行输出晶体管等元器件，如图 3-15 所示。

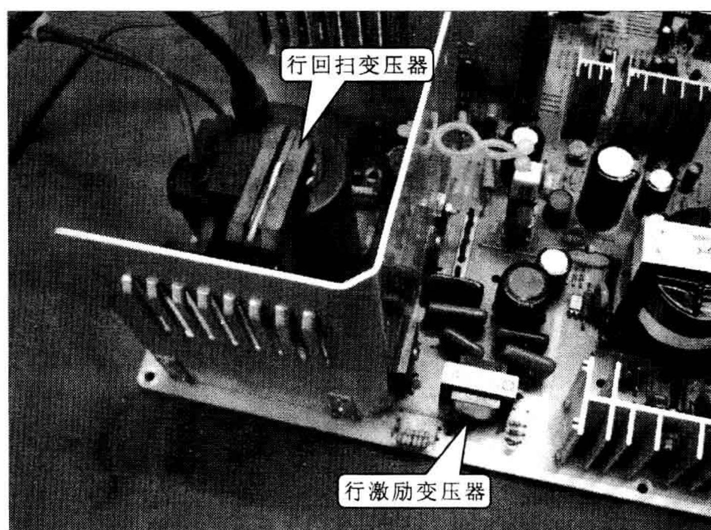


图 3-15　行扫描电路

6. 场扫描电路

场扫描电路，产生场扫描锯齿波信号，送往偏转线圈，在显像管内形成水平方向的偏转磁场，用来控制电子束沿水平方向扫描，与行扫描电路配合，从而形成矩形光栅。该电路主要由场输出集成电路及外围元器件构成。该电路的供电电压是由行回扫变压器提供的。图 3-16 所示为电视机中的场扫描电路。



图 3-16　场扫描电路

7. 系统控制电路

系统控制电路，是对彩色电视机各个部分进行控制的电路。它的核心部分是微处理器，

简称 CPU。此外，该电路还包括晶体、存储器等元器件，如图 3-17 所示。微处理器一般是主电路板中体型较大的芯片，并且在附近还可找到晶体及小型的存储器。

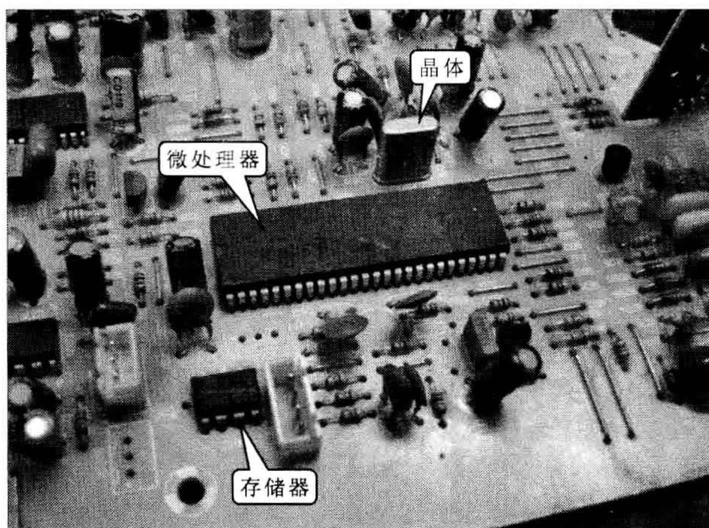


图 3-17 系统控制电路

8. 显像管电路

显像管电路，可将 R、G、B 信号进行放大，然后形成控制显像管三个阴极的信号。显像管电路通过显像管基座与电子枪相连。在该电路板上可找到三组相同结构的末级视放电路，如图 3-18 所示，

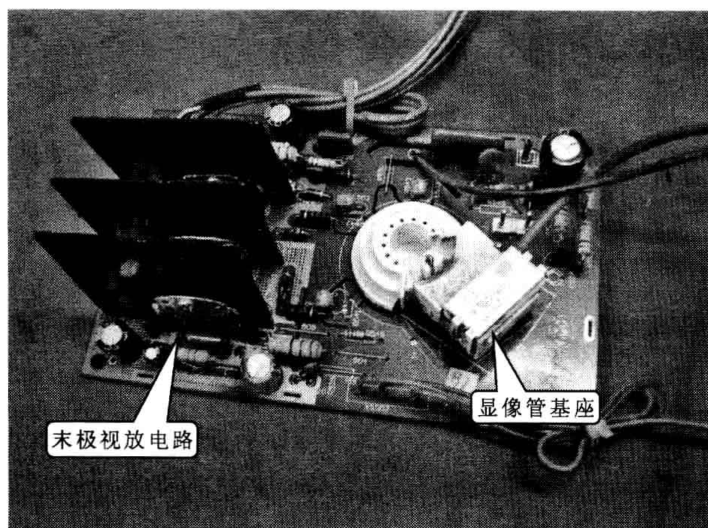


图 3-18 显像管电路

3.2 彩色电视机的工作过程

在对彩色电视机进行检修之前，需要对彩色电视机的成像工作原理、信号流程及电路关系等有所了解。

3.2.1 彩色电视机的整机工作原理

彩色电视机接收天线送来的射频信号及 AV 接口等输送的音、视频信号，经过内部功能电路处理后，形成用以图像显示和发声的信号、电压，图像通过显像管在屏幕上显示出来，声音则通过扬声器发出。

其中，CRT 显像管成像部分是彩色电视机的整机工作原理中最为复杂，也是最重要的部分。众所周知，彩色电视机是采用光的三基色原理显示彩色图像的，通过调节红、绿、蓝三色的强弱比例，来形成各种不同的颜色。图 3-19 所示为光的三基色原理。

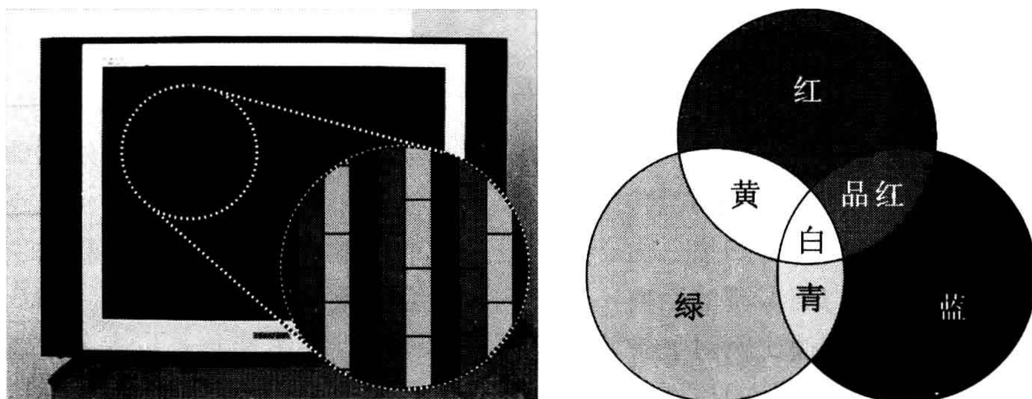


图 3-19 光的三基色原理

显像管是成像的关键部分，它的结构比较复杂。在显像管屏幕的内侧有很多组涂有红、绿、蓝三色荧光粉的品字形或栅条形光点，如图 3-20 所示。显像管尾部的电子枪在电路的控制下发射出三束电子流，三束电子流分别对应荧光屏上的 R、G、B 三色荧光粉。为了实现电子束的水平和垂直扫描运动，在显像管的管径上设有偏转线圈。偏转线圈通过磁场使电子束产生偏转，从而实现水平扫描和垂直扫描，形成一个长方形的画面。

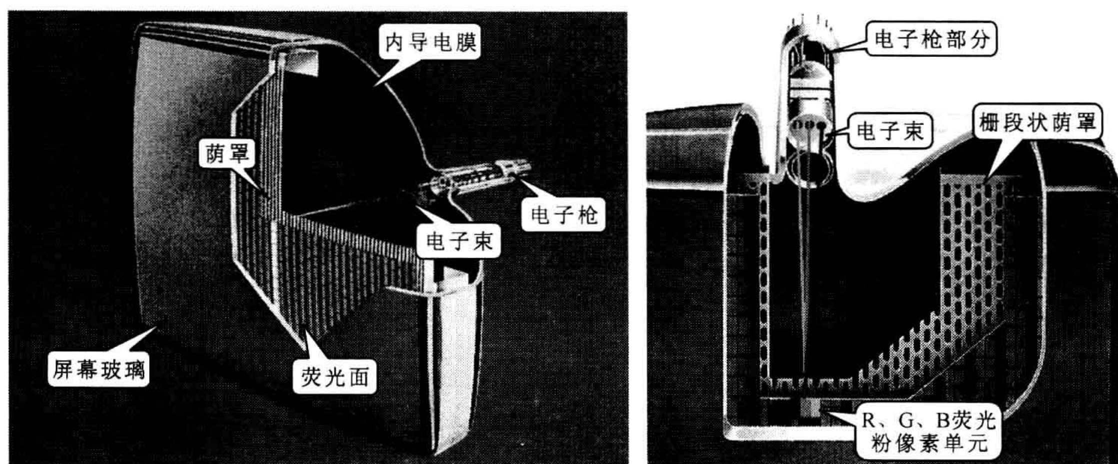


图 3-20 显像管的结构和成像原理

电子束穿过荫罩后，再射到屏幕的三色荧光粉点上，R、G、B 三束电子流聚焦到荫罩的小孔处，穿过小孔后分别射到荧光面的 R、G、B 粉点上。这样可以有效地防止杂乱的电子到达荧光面干扰图像，使图像颜色正确稳定，如图 3-21 所示。

偏转线圈是将行（水平）偏转线圈和场（垂直）偏转线圈绕制在一个骨架上，然后套

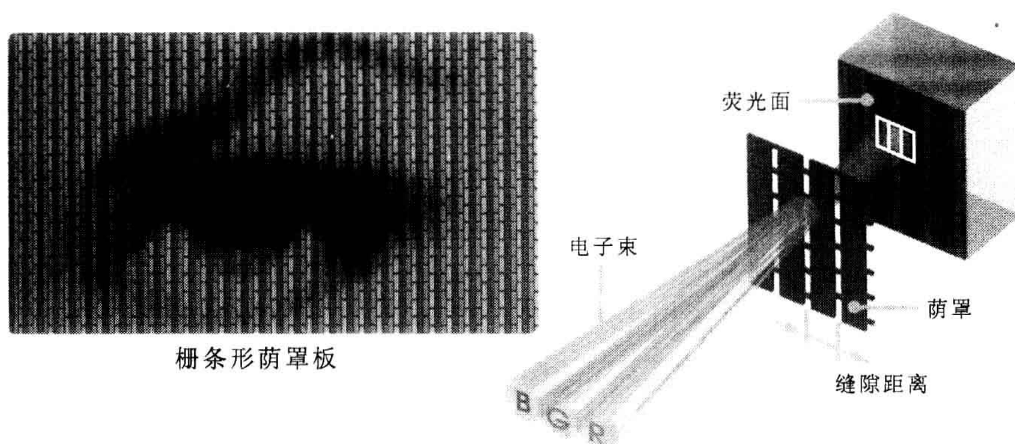


图 3-21　荫罩的功能

在显像管管颈上，三束电子流从它的中心穿过。行、场锯齿波电流送入偏转线圈时，线圈所产生的水平偏转和垂直偏转磁场同时作用到三束电子流上，就使得电子束产生水平和垂直的合成运动，从而实现对屏幕的扫描。由于电子枪发射的电子束到显像管屏幕各部位的距离不同，电子束扫描的角度与到屏幕的距离不成比例，就会导致光栅图形失真，如图 3-22 所示。这时就需要根据屏幕尺寸按比例对显像管的厚度进行调整，使图像趋于正常。这就是彩色电视机屏幕越大、显像管就越厚的原因。

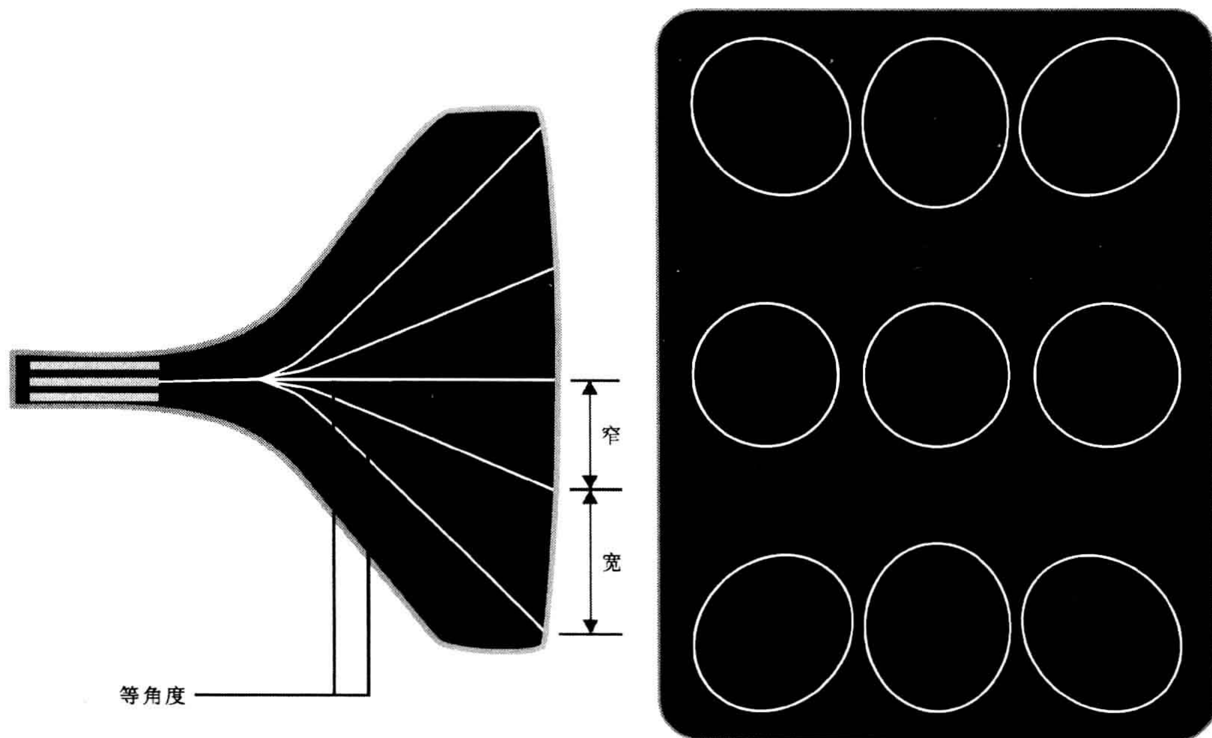


图 3-22　图像失真

3.2.2　彩色电视机的信号处理过程

图 3-23 所示为康佳 P29MV217 型彩色电视机的整机信号流程框图。从图中可以看出，交流 220V 送入电源电路后，经过整流、滤波等处理后，变为各级直流电压为彩色电视机的各部分供电。

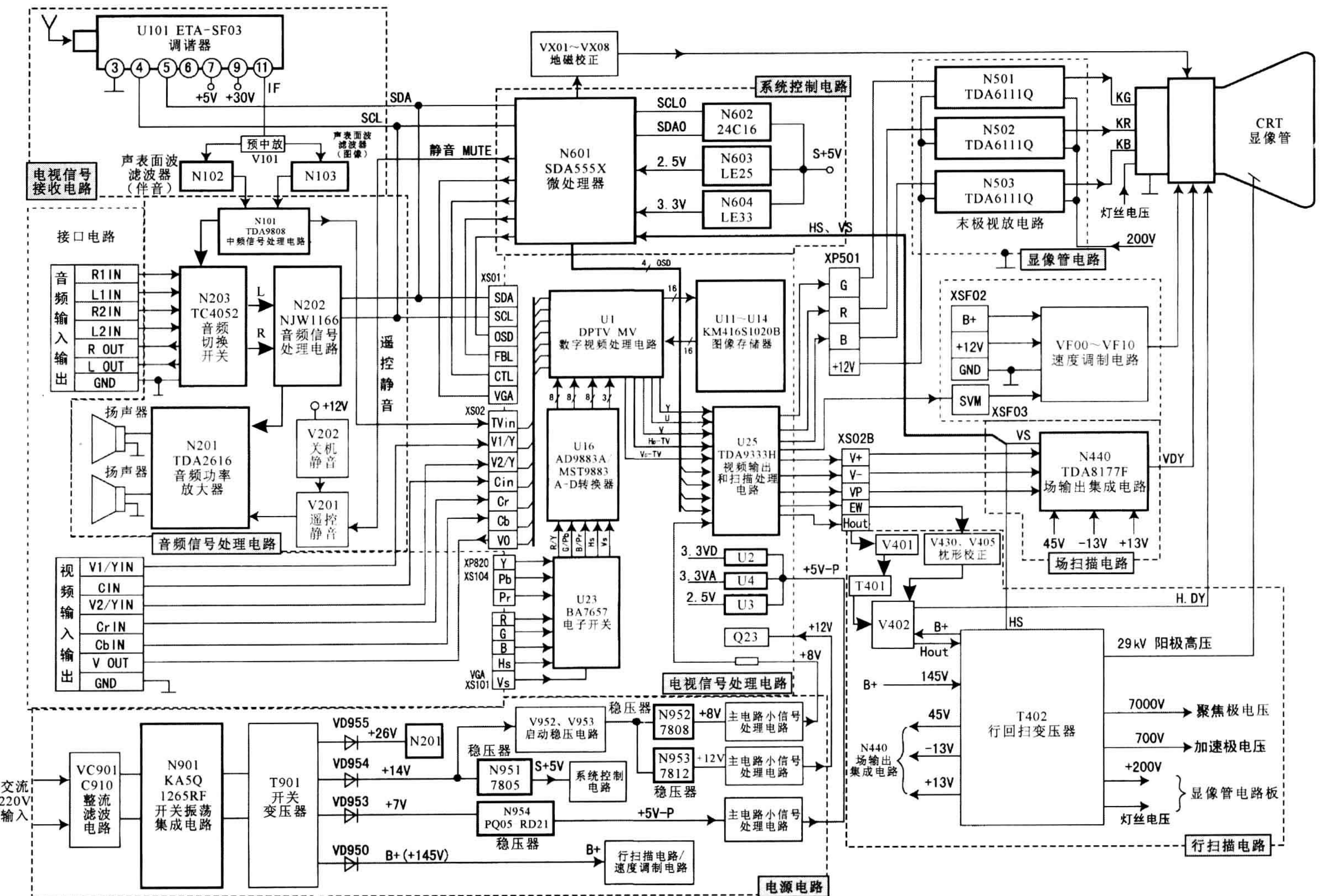


图 3-23 康佳 P29MV217 型彩色电视机的整机信号流程框图

电视信号接收电路，接收由天线送入的射频信号，经调谐器、声表面波滤波器和中频信号处理电路处理后，输出视频信号和伴音信号。

伴音信号及 AV 接口送入的音频信号，首先送入音频切换开关，经选择后输出左右声道音频信号，经过音频信号处理电路处理和音频功率放大器放大后，驱动扬声器发声。

视频信号经接插件传输到电视信号处理电路，经处理后，输出 R、G、B 三基色信号送到显像管电路；同时该电路也输出行、场激励信号送到行、场扫描电路中。

行激励信号经过行激励晶体管、行激励变压器和行输出晶体管放大后，送到显像管的水平偏转线圈，产生偏转磁场，控制显像管内的电子束进行水平扫描；同时，场激励信号经过场输出集成电路处理后，送到垂直偏转线圈中，控制显像管内的电子束进行垂直扫描，与视频信号保持同步的关系。行扫描电路中的行回扫变压器还为场输出集成电路、显像管等提供工作电压。

显像管电路接收 R、G、B 三基色信号，经过三组末级视放集成电路放大后，形成控制显像管的三个阴极信号。显像管在图像信号、高压、副高压和偏转信号的联合作用下，在显示屏幕上形成可视图像。

系统控制电路是整机的控制核心。该电路中的微处理器接收指令信号，经识别后根据程序发出各种控制信号，进行选台、调节音量、开/关机等操作。

从整体上看，彩色电视机的信号流程可分为图像信号的处理过程、伴音信号的处理过程及系统控制信号的传输过程。

1. 图像信号的处理过程

图像信号的处理过程，是彩色电视机中最为重要的信号处理过程。参与图像信号处理的电路很多，主要包括电视信号接收电路、电视信号处理电路、行扫描和场扫描电路及显像管组件。图 3-24 所示为图像信号的处理过程框图。

电视机接收的射频信号经过调谐器放大、混频和本振后，变成中频信号，经预中放和声表面波滤波器后送到中频信号处理电路中进行处理，然后输出图像信号。

接下来，图像信号会送到数字视频处理电路，进行处理；图像数据经过缓存后，经过视频输出和扫描处理电路，输出 R、G、B 三基色信号及行场激励信号。

R、G、B 三基色信号经显像管电路的末级视放电路放大后，加到显像管的三个阴极上，从而控制显像管三个电子枪电子束的强弱。行、场激励信号分别送到行、场扫描电路中，为偏转线圈提供扫描锯齿波信号，该扫描信号与视频图像信号同步，以获得稳定的图像。

2. 伴音信号的处理过程

伴音信号的处理过程，主要是由电视信号接收电路、音频信号处理电路及扬声器等部分进行的。图 3-25 所示为伴音信号的处理过程框图。

由调谐器输出的中频信号，经过声表面波滤波器从中提取出伴音中频信号，经过中频信号处理电路进行伴音中放和音解调后，输出音频信号。

音频信号，经音频切换电路送入音频信号处理电路进行处理，然后经过音频功率放大器放大到足够的功率，去驱动扬声器发声。

3. 系统控制信号的传输过程

微处理器是整机的控制核心。它接收并识别本机操作按键输入的键控指令，或遥控器送来的控制指令信号，经识别后根据程序发出各种控制信号，控制选台、调节音量、色饱和

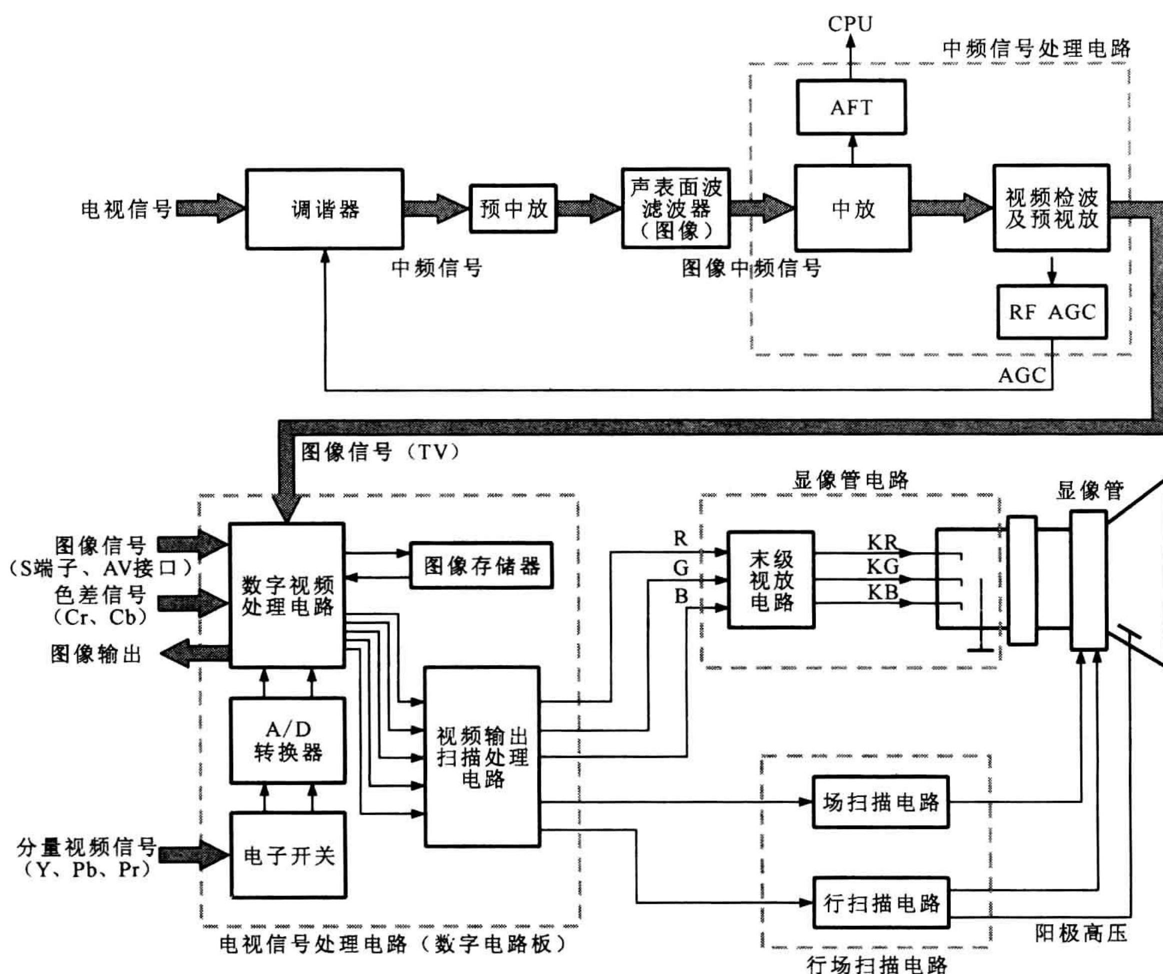


图 3-24　图像信号的处理过程框图

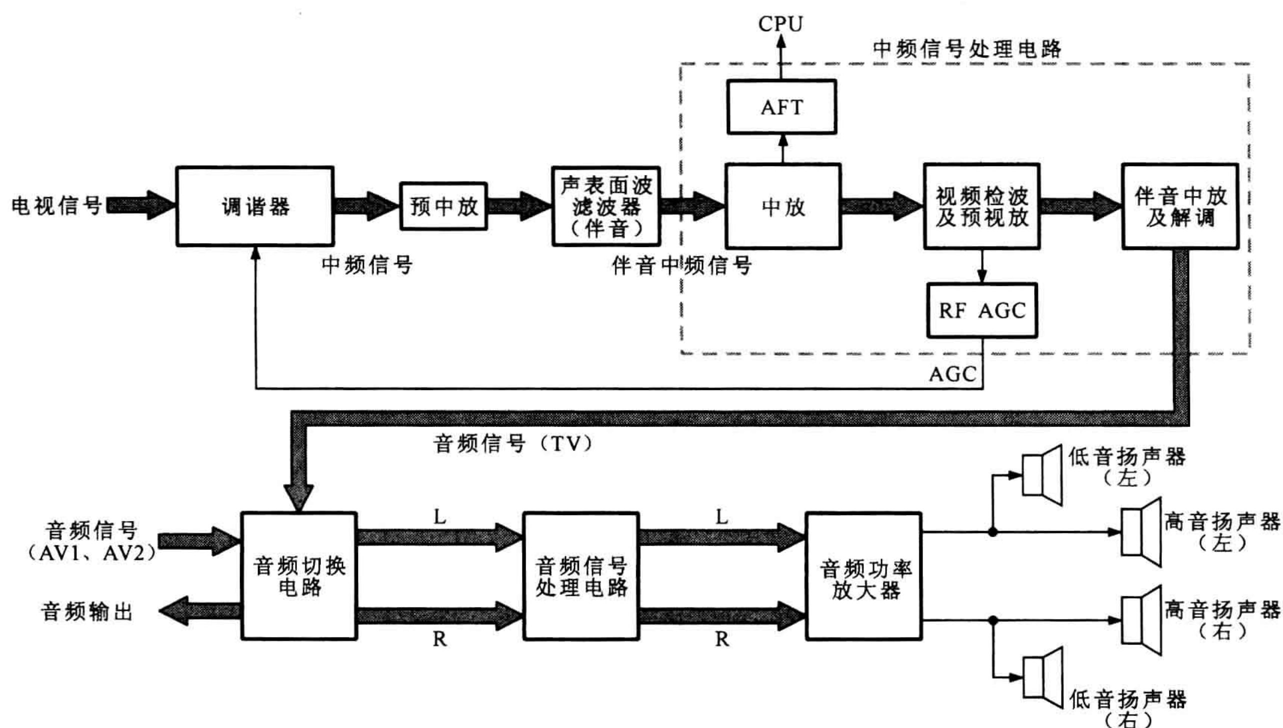


图 3-25　伴音信号的处理过程框图

度、对比度、亮度、屏显、开机与关机等。CPU 输出的是数字信号，要将它变成模拟信号，再进行控制。图 3-26 所示为系统控制信号的传输过程。

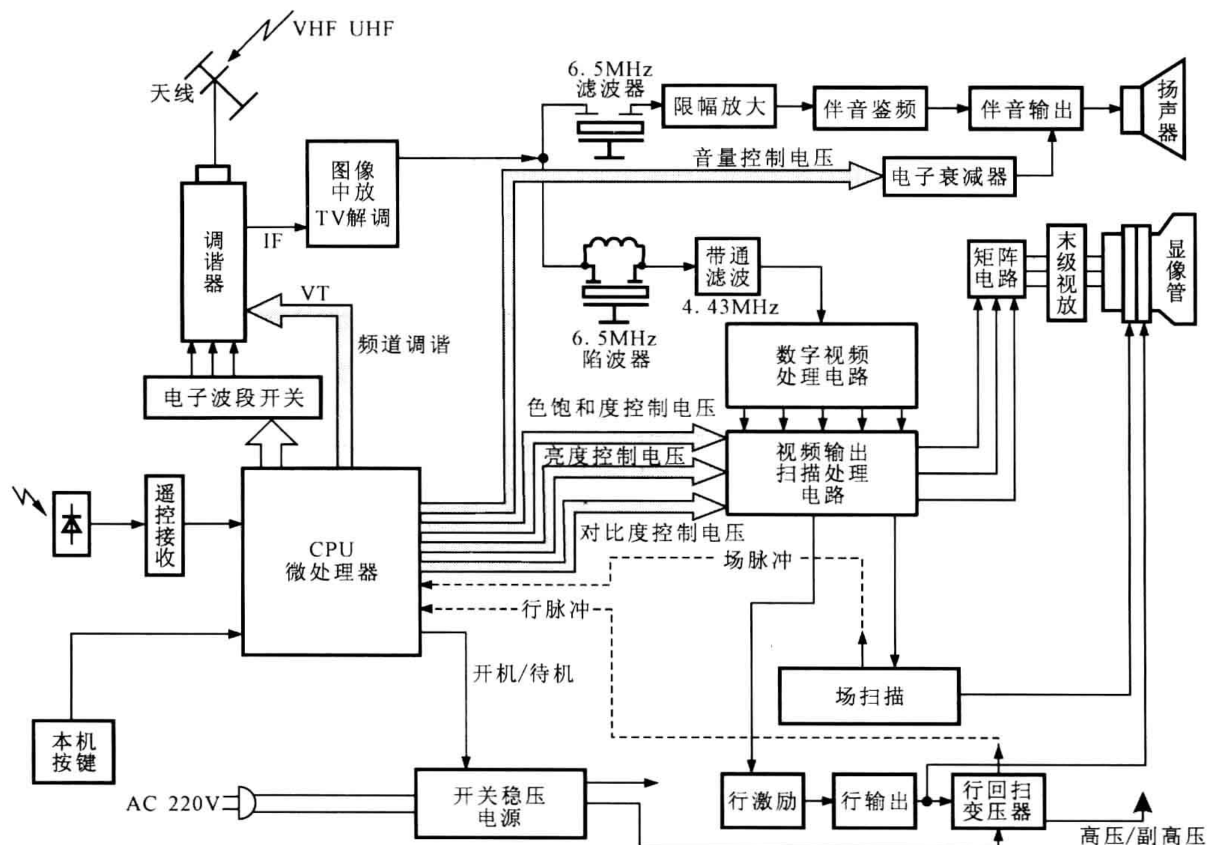


图 3-26　系统控制信号的传输过程

第 4 章　掌握彩色电视机电源电路的检修方法

4.1　彩色电视机电源电路的检修分析

4.1.1　彩色电视机电源电路的结构特点

电源电路主要用来为彩色电视机各单元电路和元器件提供工作电压，保证彩色电视机的正常工作。该电路通常由开关稳压电源电路构成，目的在于提高电源变换的效率和调整范围。图 4-1 所示为康佳 P29MV217 型彩色电视机电源电路。

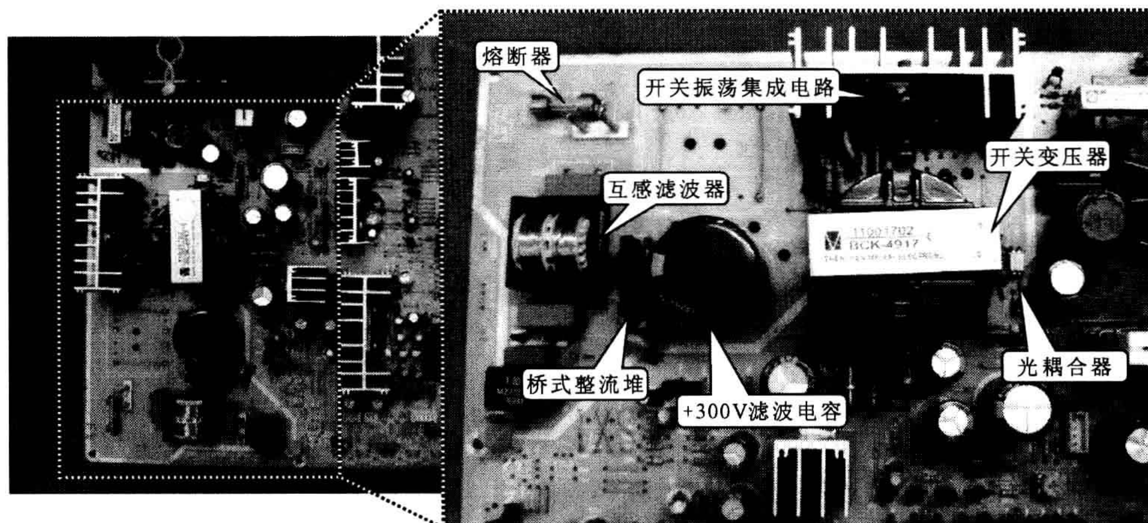


图 4-1　康佳 P29MV217 型彩色电视机电源电路

从图 4-1 可以看出，电源电路主要由熔断器 F901、互感滤波器 L901、桥式整流堆 VC901、+300V 滤波电容 C910、开关变压器 T901、开关振荡集成电路 N901（KA501265RF）、光耦合器 N902（HS817G）和二次整流滤波电路中的二极管、滤波电容、稳压器等元器件组成。

1. 熔断器（F901）

熔断器（F901）通常安装在交流 220V 输入端附近，主要起到保证电路安全运行的作用。当电视机的电路发生故障或异常时，电流会不断升高，而升高的电流可能损坏电路中的某些元器件，甚至可能烧毁电路。这时熔断器会在电流异常升高到一定的强度时，自身熔断切断电路，从而起到保护电路安全的作用。图 4-2 所示为熔断器 F901 实物。

2. 互感滤波器 L901

互感滤波器 L901 是由两组线圈对称绕制而成的，作用是通过互感原理抑制外电路的干扰脉冲进入电视机，同时使彩色电视机的脉冲信号不会对其他电子设备造成干扰。图 4-3 所示为互感滤波器 L901 实物及其背部引脚。

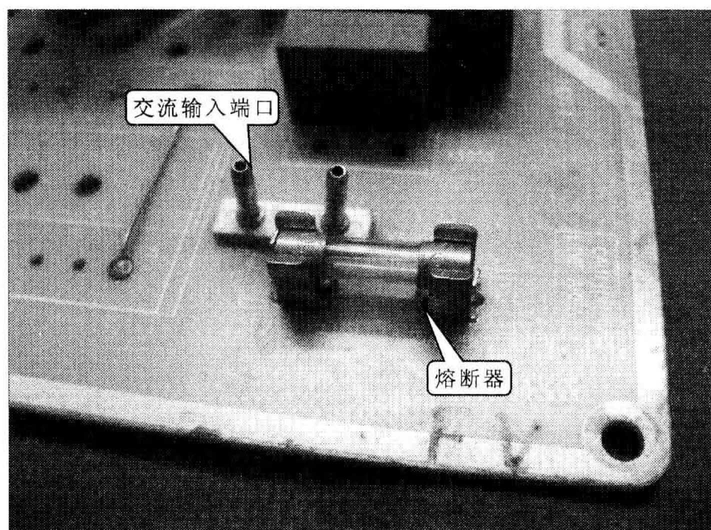
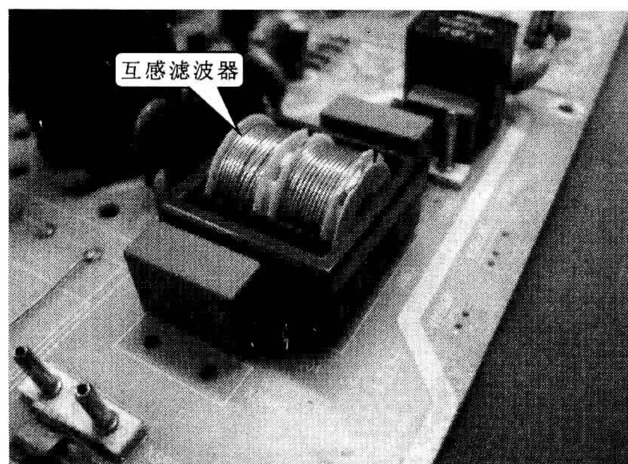


图 4-2　熔断器 F901 实物



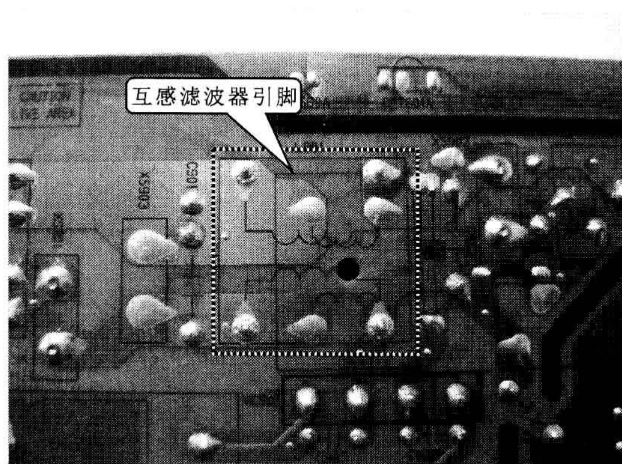


图 4-3　互感滤波器 L901 实物及其背部引脚

3. 桥式整流堆 VC901

桥式整流堆 VC901 主要是将交流 220V 电压整流为直流 +300V 电压输出。它内部由 4 个整流二极管构成桥型，外部具有 4 个引脚。其中，两个引脚输入交流电压，另两个输出直流电压。图 4-4 所示为桥式整流堆 VC901 实物和背部引脚。在某些彩色电视机中，会直接



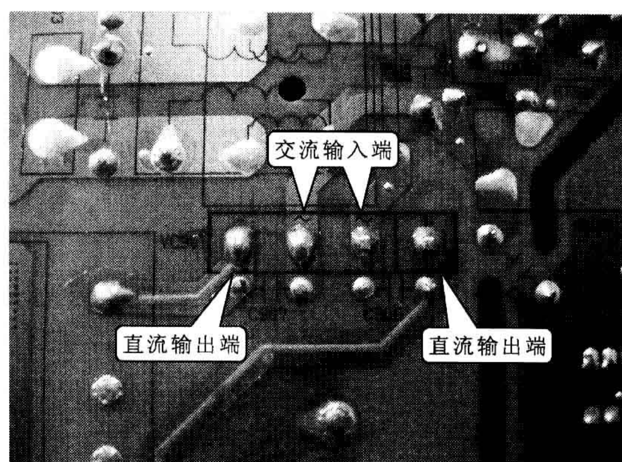


图 4-4　桥式整流堆 VC901 实物和背部引脚

采用 4 个整流二极管作为桥式整流电路使用。

4. +300V 滤波电容器 C910

+300V 滤波电容器 C910 体积较大，在电路板上很容易识别出来，在电容器的外壳上通常标有负极性标识，方便确认引脚极性。+300V 滤波电容器主要对桥式整流堆送来的+300V直流电压进行滤波处理，从而输出稳定的直流电压。图 4-5 所示为+300V 滤波电容器 C910 实物和背部引脚。



图 4-5 +300V 滤波电容器 C910 实物和背部引脚

5. 开关振荡集成电路 N901

在该电源电路中，采用开关振荡集成电路 N901 为开关变压器提供振荡信号，驱动其工作。开关振荡集成电路工作在高压环境下，通常安装在散热片上。图 4-6 所示为开关振荡集成电路 N901 实物和背部引脚。

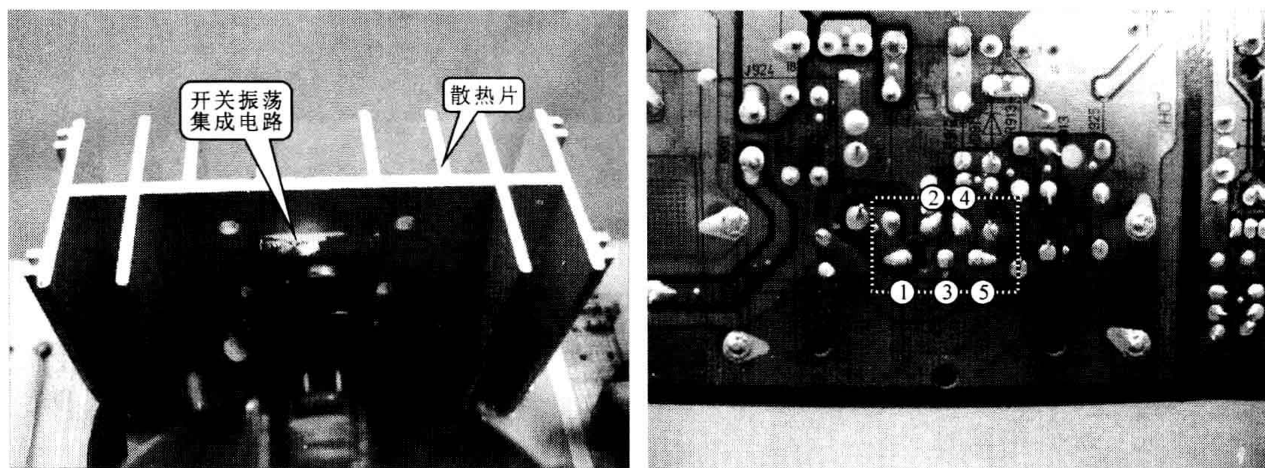


图 4-6 开关振荡集成电路 N901 实物和背部引脚

[链接]

康佳 P29MV217 型彩色电视机电源电路，将开关场效应晶体管和开关振荡芯片集成在一起使用。而某些电路会将开关场效应晶体管和开关振荡芯片分开使用。图 4-7 所示为采用其他方式的开关振荡电路。

6. 开关变压器 T901

开关变压器 T901 体积较大，具有很多引脚。它是将高频高压脉冲变成为多组高频低压

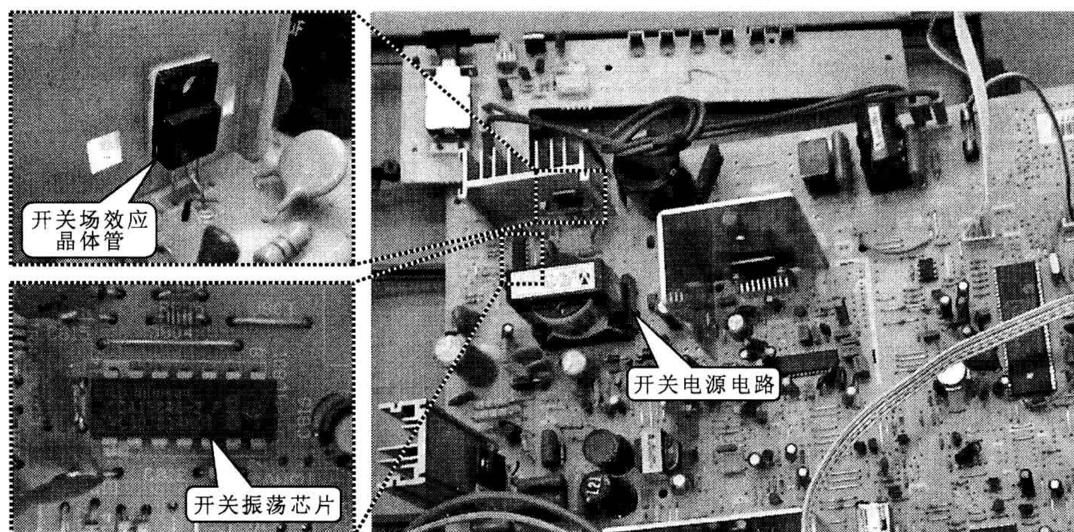


图 4-7　采用其他方式的开关振荡电路

脉冲的器件。开关变压器是开关电源电路中具有明显特征的元器件，它的一次绕组是开关振荡电路的一部分；二次输出的交流脉冲信号经整流滤波后变成多组直流输出，为彩色电视机各单元电路及元器件提供工作电压。图 4-8 所示为开关变压器 T901 实物和背部引脚。

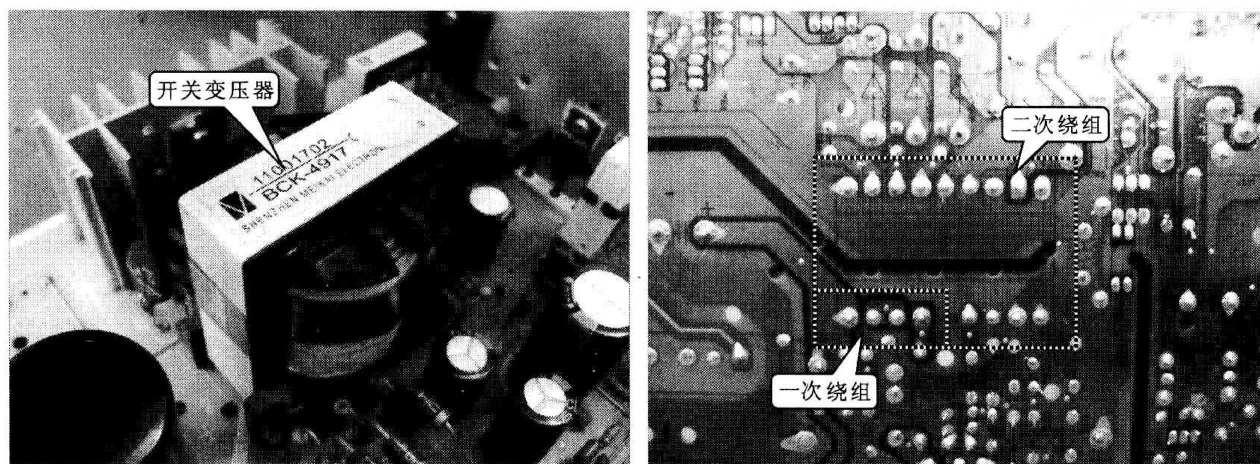


图 4-8　开关变压器 T901 实物和背部引脚

7. 光耦合器 N902

光耦合器 N902 的主要作用，是将开关电源输出电压的误差反馈信号输送到开关振荡集成电路。图 4-9 所示为光耦合器 N902 实物和背部引脚。光耦合器内部是由一个光敏晶体管和一个发光二极管构成的。

8. 二次输出电路

开关变压器输出多路交流脉冲低压，这些交流电压会经二次输出电路中的整流二极管，滤波电容和稳压器等元器件处理后，变为 +145V（+B）、26V、12V、8V 和 5V 直流电压，输送到其他电路。图 4-10 所示为电源电路中的二次输出电路部分。

4.1.2　彩色电视机电源电路的检修流程分析

若彩色电视机的电源电路出现故障，则可能会出现工作异常或“三无”，即无图像、无光栅、无伴音的故障现象。对于电源电路进行检修时，应首先了解其信号流程和检修流程。

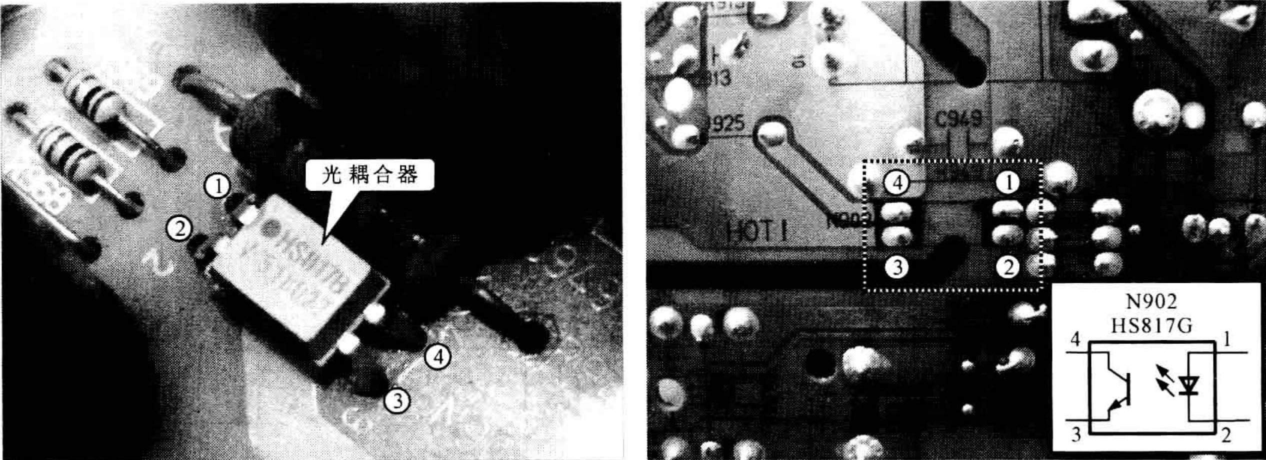


图 4-9　光耦合器 N902 实物和背部引脚

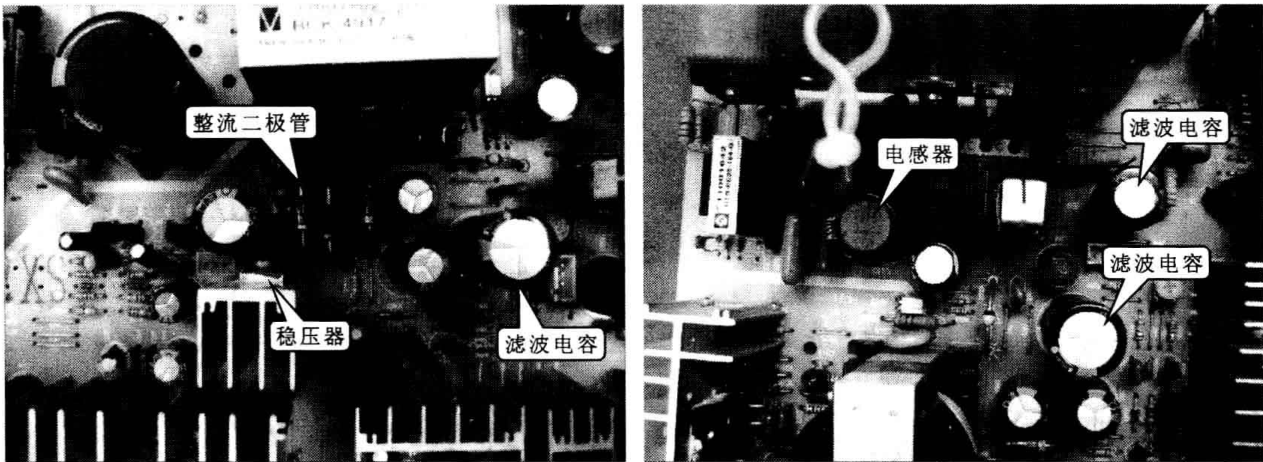


图 4-10　电源电路中的二次输出电路部分

1. 电源电路的信号流程

图 4-11 所示为典型电源电路的工作原理图。彩色电视机接通电源后，交流 220V 市电经交流输入电路滤除干扰杂波后，由整流滤波电路输出约 300V 的直流电压。直流 300V 分别为开关变压器和开关振荡集成电路供电。开关振荡集成电路工作后将产生振荡信号，去驱动开关变压器工作。开关变压器振荡后输出交流脉冲电压，经二次电路整流二极管和滤波电容后变成直流电压，输出 + B、26V、12V、8V、5V 等电压为其他电路供电。

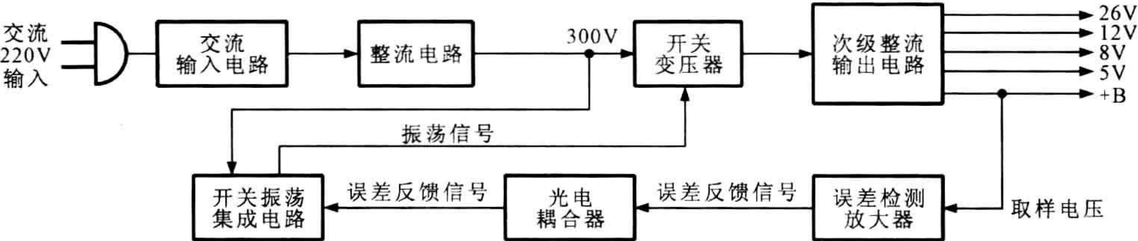


图 4-11　典型电源电路的工作原理图

2. 电源电路的检修流程分析

对于彩色电视机电源电路的检修，应根据该电路的信号流程逐步进行检测，判断出故障范围，确定故障部位。图 4-12 所示为电源电路的检修流程分析。

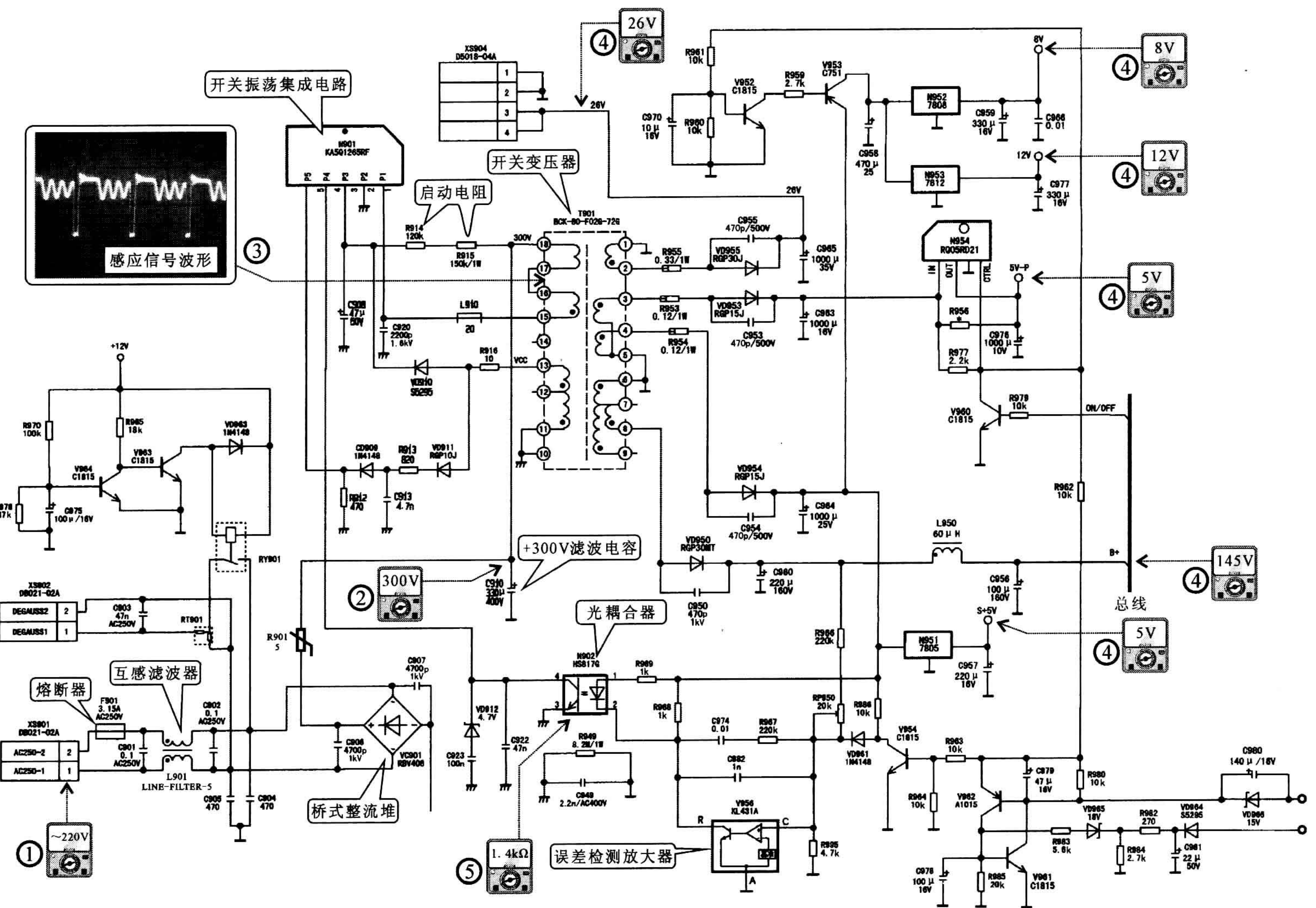


图 4-12 电源电路的检修流程分析

① 彩色电视机开机后，交流 220V 市电通过电源线和电源按键送入电源电路。对电源电路进行检测时，首先应对交流 220V 市电供电电压进行检测。若该电压不正常，则应对前级电路进行检测。若电压正常，则应继续检测电源电路中的交流输入及整流滤波电路是否正常。

② 交流 220V 市电经熔断器 F901、互感滤波器 L901 等元器件，滤除噪声和脉冲干扰后；再经过桥式整流堆 VC901 和 +300V 滤波电容器 C910 整流滤波后，输出 +300V 直流电压。对交流输入及整流滤波电路进行检测时，应首先对 +300V 直流电压进行检测。若该电压不正常，则应对熔断器、互感滤波器、桥式整流堆和 +300V 滤波电容器等进行检测。若电压正常，则应继续检测开关振荡电路是否正常。

③ 一路 +300V 直流电经开关变压器 T901 一次绕组的⑱ ~ ⑮脚，加到开关振荡集成电路 N901 的①脚，为 N901 提供基准电压；另一路 +300V 直流电经启动电阻 R915、R914，加到 N901 的③脚，为 N901 提供启动电压。开关振荡集成电路 N901 开始工作，其①脚输出振荡信号，送到开关变压器 T901 的一次绕组驱动开关变压器工作。开关变压器的二次绕组⑬脚输出正反馈电压到 N901 的③脚，维持开关振荡集成电路工作。对开关振荡电路进行检测时，首先应对开关变压器的感应信号波形进行检测。若该信号波形不正常，则应对开关振荡集成电路和开关变压器等进行检测。若信号波形正常，则应继续检测二次输出电路是否正常。

④ 开关变压器 T901 的二次绕组输出开关脉冲电压，经二次电路中的二极管、滤波电容和稳压器等整流滤波后，输出 +B（145V）、25V、12V、8V、5V 等电压。对二次输出电路进行检测时，首先应对各直流电压进行检测。若一路电压不正常，则应对该路电压的整流二极管、滤波电容或稳压器等进行检测。若多路电压不正常，则应对开关变压器及二次输出电

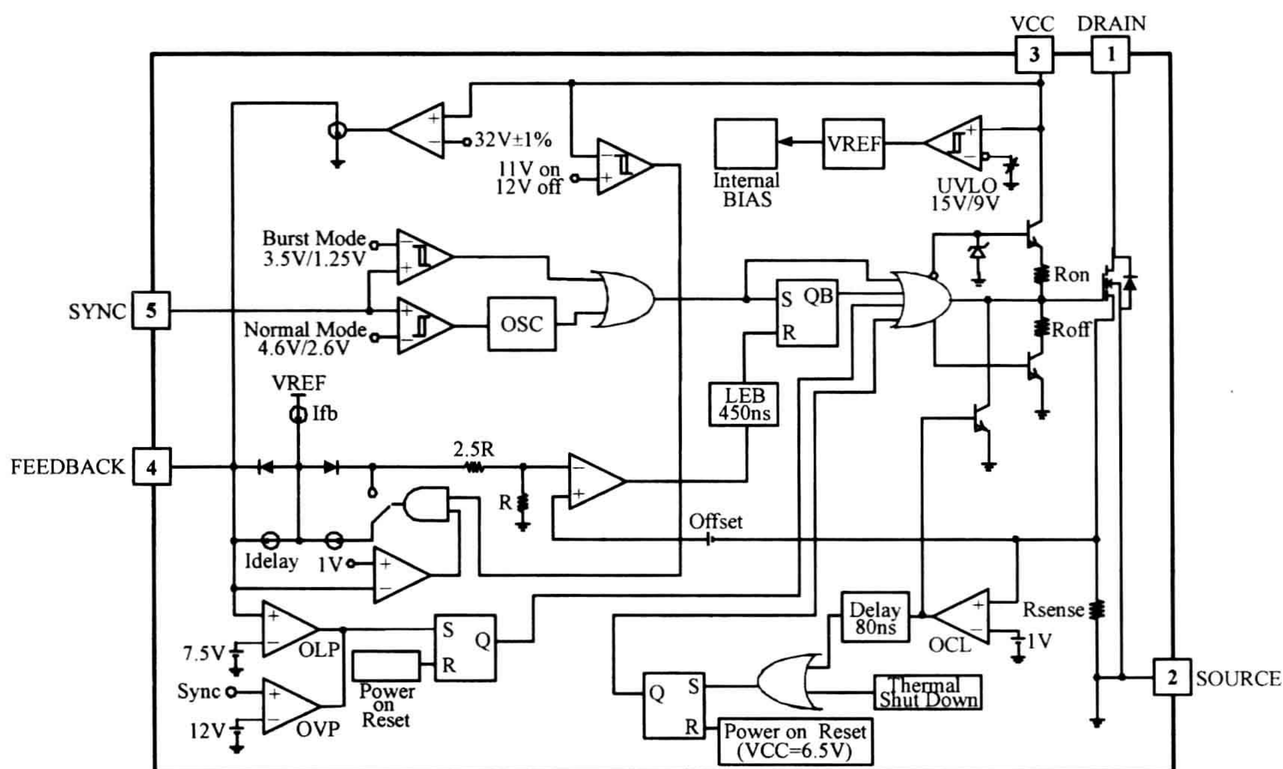


图 4-13　开关振荡集成电路 KA5Q1265RF 的内部结构

路等进行检测。若电压正常，则应对供电传输线路进行检查。

⑤ 当开关变压器二次输出电压升高时，经取样电阻分压加至误差检测放大器 V956 的 C 端电位升高，V956 的 R 端电压则降低，使流经光耦合器 N902 内部发光二极管的电流增大。其发光亮度增强，光敏晶体管导通程度增强，使 N901 的④脚电压降低。其内部振荡电路输出驱动脉冲的宽度发生变化，从而使开关变压器输出电压降低。对误差检测电路进行检测时，应对光耦合器等元器件进行检测。

[链接]

在检测开关振荡集成电路时，应先对其内部结构及引脚功能有所了解。开关振荡集成电路 KA5Q1265RF 内部结构，如图 4-13 所示。

4.2 彩色电视机电源电路的检修方法

根据上述内容可知，检修彩色电视机的电源电路，可根据其基本的信号流程，对电路中的主要元器件进行检测，如熔断器、互感滤波器、桥式整流堆、开关振荡集成电路及开关变压器等。下面以康佳 P29MV217 型彩色电视机的电源电路为例，介绍其检修方法。

4.2.1 检修彩色电视机电源电路的图解演示

1. 熔断器 F901 的检测

首先，观察熔断器的外观，查看是否有破裂、烧焦的痕迹，然后再对其阻值进行检测。检测时将万用表调至“×1”欧姆挡，红、黑表笔搭在熔断器两端。正常情况下，阻值几乎为零，如图 4-14 所示。若阻值为无穷大，说明熔断器已损坏。

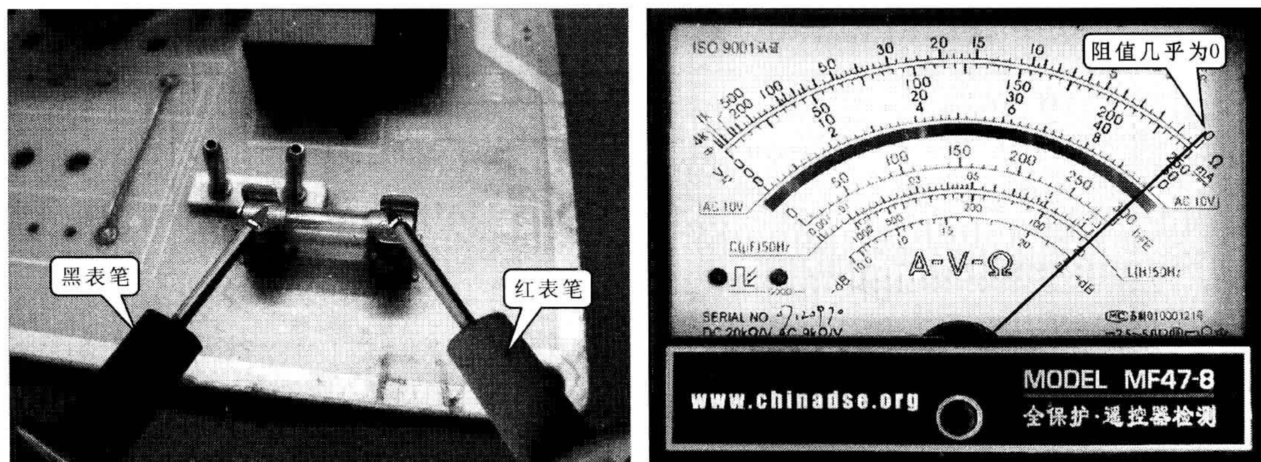


图 4-14 熔断器 F901 的检测方法

[链接]

值得注意的是，引起新型彩色电视机中熔断器损坏的原因很多，常见的主要有电路过载或元器件短路引起的过电流。因此当检修过程中发现熔断器烧坏后，不仅要更换新的符合该电路型号的熔断器，还应进一步检查电路中其他部位故障。否则即使更换熔断器，开机后还会被烧断，而且可能进一步扩大故障范围。下面为几种熔断器不同损坏程度可能引起故障原因的描述，可在检修时作为参考：

● 观察熔断器有一处熔断，导致这种现象出现的原因主要是频繁的开机、关机和工作环境温度太低，这时可采用同型号的熔断器直接更换即可。

● 观察熔断器，发现表面有黄黑色污垢，并且熔断器熔断，导致此现象的原因一般是开关场效应晶体管和开关振荡集成电路被击穿。

● 熔断器有断裂，且内部模糊不清，出现此故障的原因一般是桥式整流堆被击穿或300V 滤波电容短路损坏。这时应先确认桥式整流堆是否损坏，再更换元器件。

● 熔断器严重炸裂的故障现象一般不易发生，若出现此故障现象经常是电源直接短路，则应先仔细检查整个电路。

2. 互感滤波器 L901 的检测

使用万用表对互感滤波器的线圈绕组阻值进行检测。将万用表调至“×1”欧姆挡，红、黑表笔搭在一次绕组的引脚，测得阻值趋于零；二次绕组的阻值也趋于零，如图 4-15 所示。若阻值为无穷大，说明互感滤波器已损坏。

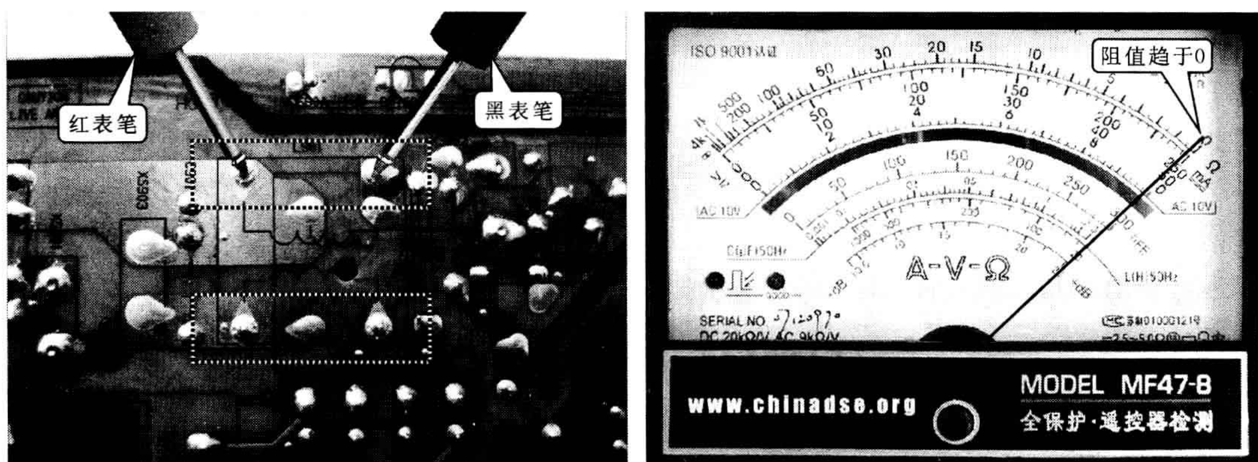


图 4-15　互感滤波器 L901 的检测方法

3. 桥式整流堆 VC901 的检测

判断桥式整流堆是否有故障，可使用万用表对其输入、输出电压进行检测。将万用表调至交流 250V 电压挡，红、黑表笔任意搭在桥式整流堆的交流输入端，正常情况下可检测到交流 220V 电压，如图 4-16 所示。



图 4-16　桥式整流堆 VC901 输入电压的检测方法

然后，将万用表调至“直流 500V”电压挡，将万用表的黑表笔搭在桥式整流堆的直流输入端负极，红表笔搭在正极，正常情况下可检测到约 300V 直流电压，如图 4-17 所示。若输入电压正常，而输出电压不正常，说明桥式整流堆已损坏。

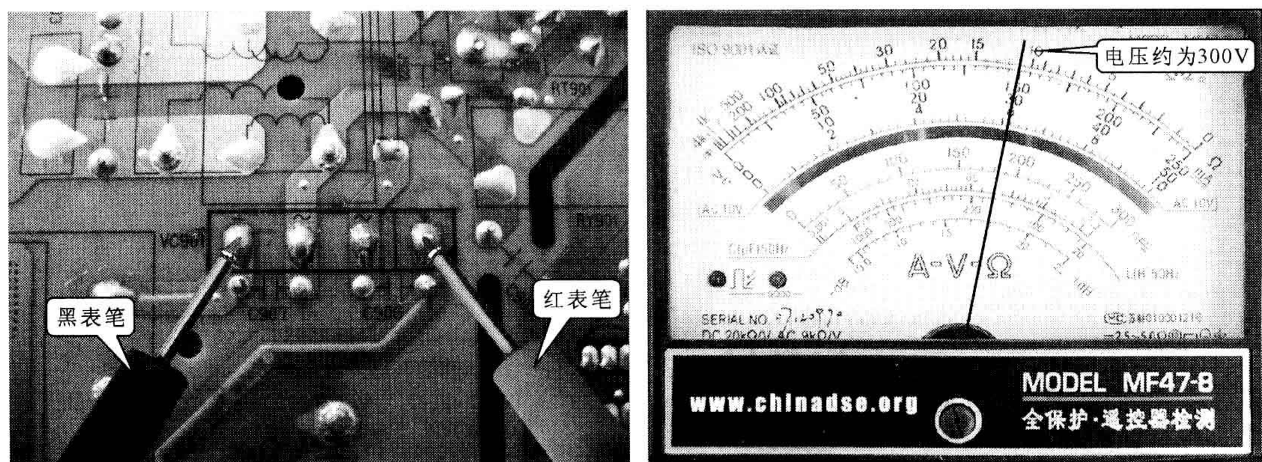


图 4-17　桥式整流堆 VC901 输出电压的检测方法

此外，使用万用表对桥式整流堆的输入、输出端引脚阻值进行检测，也可判断桥式整流堆是否发生故障。将万用表调至 ×1k 欧姆挡，红、黑表笔搭在桥式整流堆的交流输入端，正常情况下可检测到 1.4kΩ 的阻值，如图 4-18 所示。通常在路检测，测得的阻值误差较大，最好将桥式整流堆拆下后，再对其引脚间阻值进行检测。

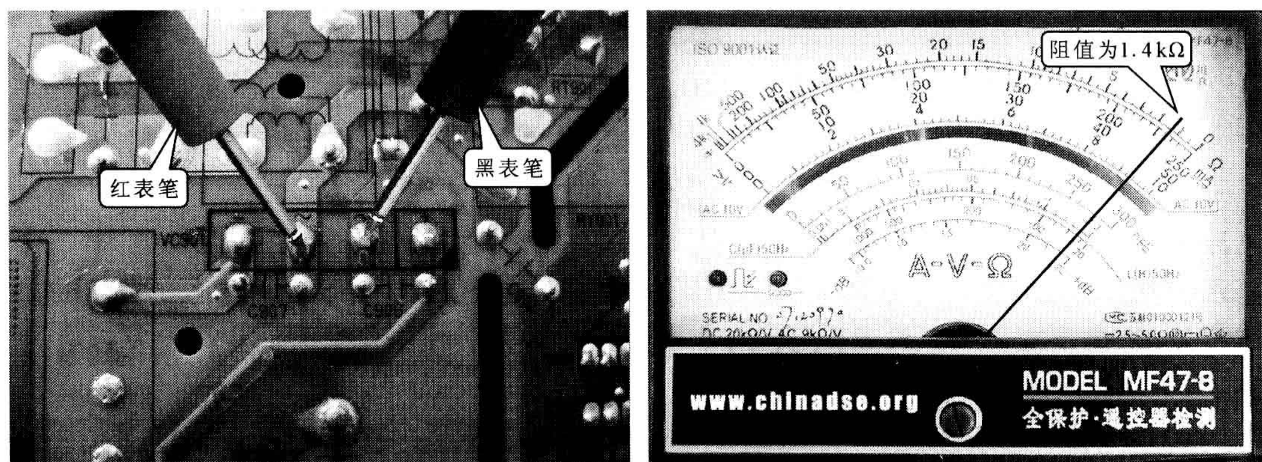


图 4-18　桥式整流堆 VC901 引脚间阻值的检测方法

4. +300V 滤波电容 C910 的检测

使用万用表对滤波电容进行检测，可使用欧姆挡检测滤波电容的充放电情况。将万用表调至 ×1k 欧姆挡，红、黑表笔任意搭在滤波电容的两引脚。正常情况下，万用表指针会向右侧摆动，然后再慢慢向左侧摆动，并停在某一刻度处，如图 4-19 所示。

5. 开关振荡集成电路 N901 的检测

检测开关振荡集成电路是否损坏，可通过检测开关振荡集成电路各引脚的正、反向对地阻值来判断。以①脚为例，将万用表调至 ×1k 欧姆挡，黑表笔搭在②脚，红表笔搭在①脚，可检测到 5.4 kΩ 的阻值；将两表笔位置调换后，测得阻值为无穷大，如图 4-20 所示。

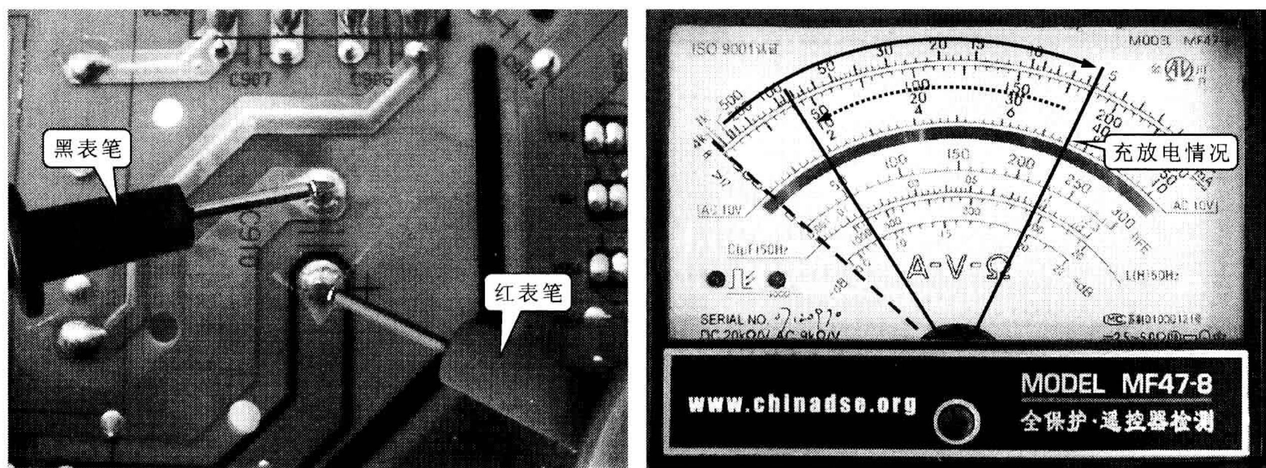


图 4-19　+300V 滤波电容 C910 的检测方法

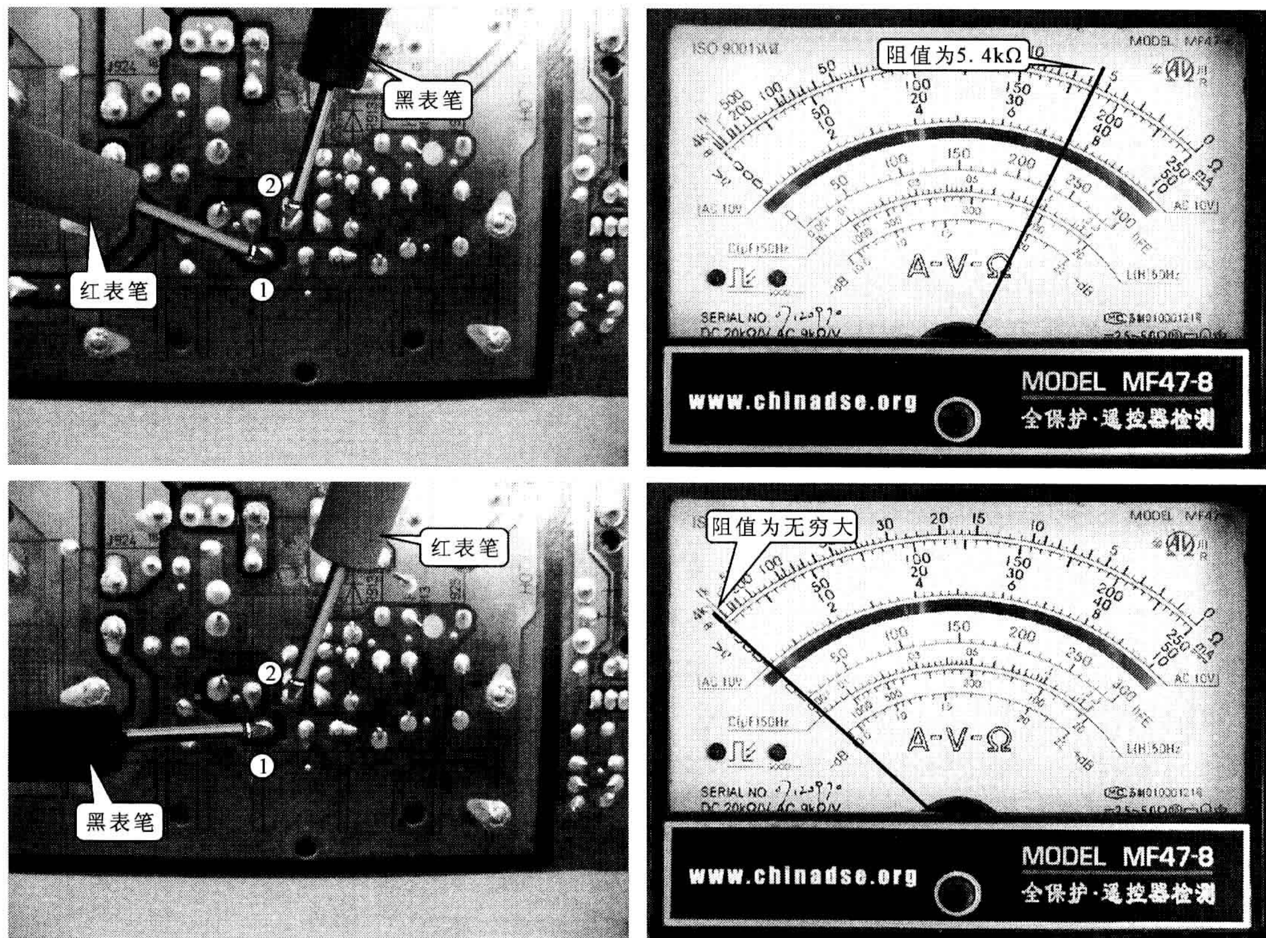


图 4-20　开关振荡集成电路 N901 的检测方法

表 4-1 列出了开关振荡集成电路 N901 各引脚的对地阻值。若实测值与标准值有差异，则说明开关振荡集成电路可能已经损坏。

6. 开关变压器 T901 的检测

使用示波器检测开关变压器的感应信号波形，如图 4-21 所示，正常情况下，接通彩色电视机电源，将示波器的探头靠近开关变压器的铁心部分，便可感应到开关脉冲信号波形。若没有感应到信号波形，说明前级电路或开关变压器可能存在故障。

表 4-1　开关振荡集成电路 N901 各引脚的对地阻值

引脚号	正向阻值（黑表笔接地）	反向阻值（红表笔接地）	引脚号	正向阻值（黑表笔接地）	反向阻值（红表笔接地）
①	5.4kΩ	∞	④	8.2kΩ	∞
②	0	0	⑤	0.4kΩ	0.4kΩ
③	4.6kΩ	∞			

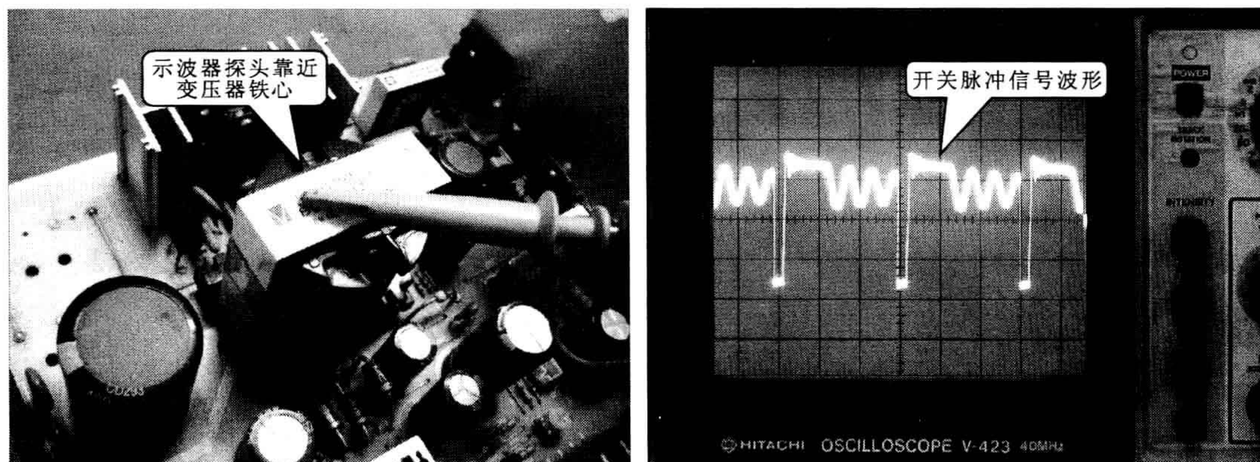


图 4-21　开关变压器 T901 的检测

［链接］

对于开关变压器的检测，还可以采用万用表检测开关变压器绕组间阻值的方法进行判断。此时，需对照图纸资料找到相应绕组的输出引脚。在正常情况下，同一组绕组间的阻值较小，绕组与绕组之间的阻值应趋于无穷大。

7. 光耦合器 N902 的检测

检测光耦合器的好坏，可使用万用表检测其引脚之间的阻值来判断。将万用表调至“×1k”欧姆挡，黑表笔搭在光耦合器的①脚，红表笔搭在②脚，测得阻值约为 1.4kΩ；将表笔位置对换，测得阻值也为 1.4kΩ 左右。将红、黑表笔任意搭在光耦合器的④脚和③脚上，测得阻值为无穷大；将表笔位置对换，测得阻值也为无穷大。整个情况如图 4-22 所示。若数值相差较大，则说明光耦合器可能损坏。

4.2.2　检修彩色电视机电源电路的检修案例训练

当彩色电视机的电源电路出现故障后，应根据其电路结构和信号流程进行检修分析，再按照基本检修方法对可能发生故障的元器件进行检修。下面就以彩色电视机电源电路典型的故障为例，讲解电源电路的故障检修实例。

1. TCL-AT29211 型彩色电视机“三无”故障检修实例

● 故障表现

TCL—AT29211 型彩色电视机，通电开机后出现三无现象，即无光栅、无图像、无伴音，并且电源指示灯不亮。

● 检修分析

彩色电视机出现三无现象，怀疑是由于电源电路中有元器件损坏引起的。图 4-23 所示

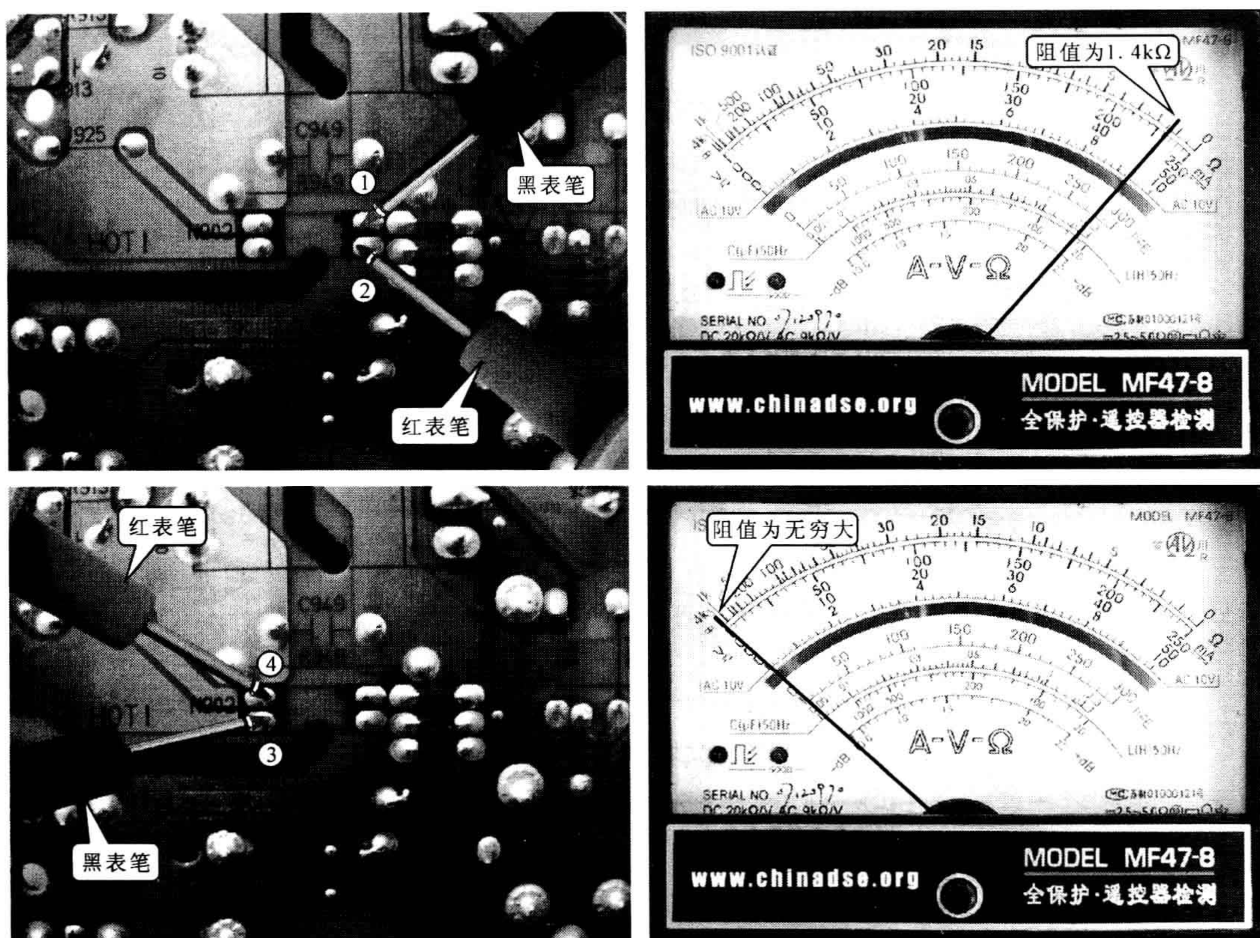


图 4-22 光耦合器的 N902 检测方法

为 TCL—AT29211 型彩色电视机的电源电路。该电路主要由桥式整流堆 DB801、+300V 滤波电容器 C806、开关变压器 T803、开关振荡集成电路 IC801（MC44608）、开关场效应晶体管 Q801、光耦合器 IC802（TLP621）等元器件构成的。

① 按下电源开关后，交流 220V 市电便会送入电源电路。若交流 220V 电压不正常，则应对前级输入线路进行检测。

② 交流 220V 市电经桥式整流堆 DB801 和 +300V 滤波电容器 C806 整流滤波后，输出 +300V 直流电压。若 +300V 电压不正常，则应对熔断器、桥式整流堆和 +300V滤波电容器等进行检测。

③ 一路 +300V 直流电经开关变压器 T803 一次绕组的⑨ ~ ⑦脚，加到开关场效应晶体管 Q801 的漏极（D）；另一路电压经启动电阻 R803，加到开关振荡集成电路 IC801 的⑧脚，为其提供启动电压。IC803 的⑤脚输出振荡信号，驱动开关场效应晶体管 Q801 工作，经放大后的振荡信号送入开关变压器中，开关变压器开始工作。开关变压器工作时，可检测到振荡信号波形，若该信号波形不正常，则应对开关场效应晶体管、开关振荡集成电路和开关变压器等进行检测。

④ 开关变压器 T803 的二次绕组输出开关脉冲电压，经次级输出电路整流滤波后，变为 140V（+B）、33V、18.5V、9V、5V 等电压。若有一路电压不正常，则应对该路电压的整流二极管、滤波电容或稳压器等进行检测；若多路电压不正常，则应对开关变压器及二次输出电路等进行检测。

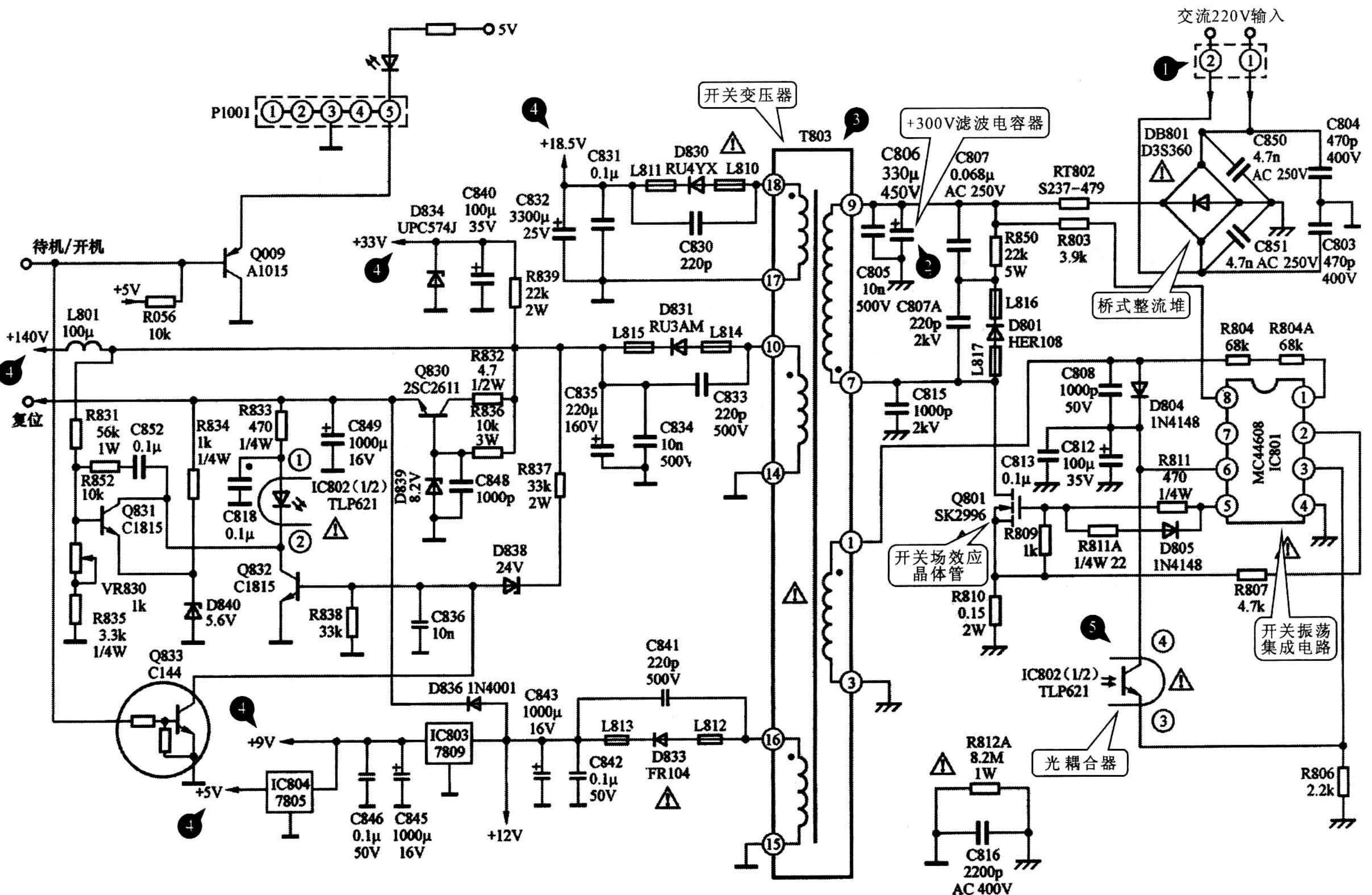


图 4-23　TCL—AT29211 型彩色电视机的电源电路

⑤ 误差反馈信号，经光耦合器 IC802 后加到 IC801 的③脚，经开关振荡集成电路处理后对开关变压器输出的电压进行稳压控制。若输出电压值不稳定、则应对光耦合器等元器件进行检测。

● 检测方法

首先，观察电源电路中的元器件是否有明显的烧焦、鼓包、引脚脱焊现象。若整个电源电路无明显损坏的情况，接下来应先使用万用表对输入的交流 220V 电压进行检测，如图 4-24所示。经过检测，发现交流 220V 电压正常。

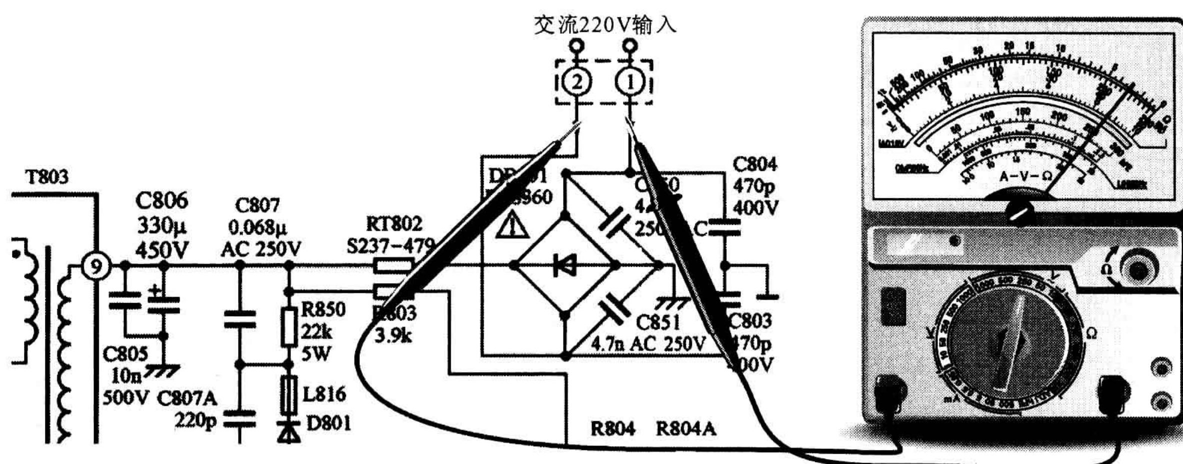


图 4-24　检测输入的交流 220V 电压是否正常

交流输入电压正常，接着可检测 +300V 直流电压是否正常。如图 4-25 所示，将黑表笔搭在接地端，红表笔搭在 +300V 滤波电容 C806 的正极，发现测得电压为零，说明前级电路没有电压输出，怀疑桥式整流堆损坏。

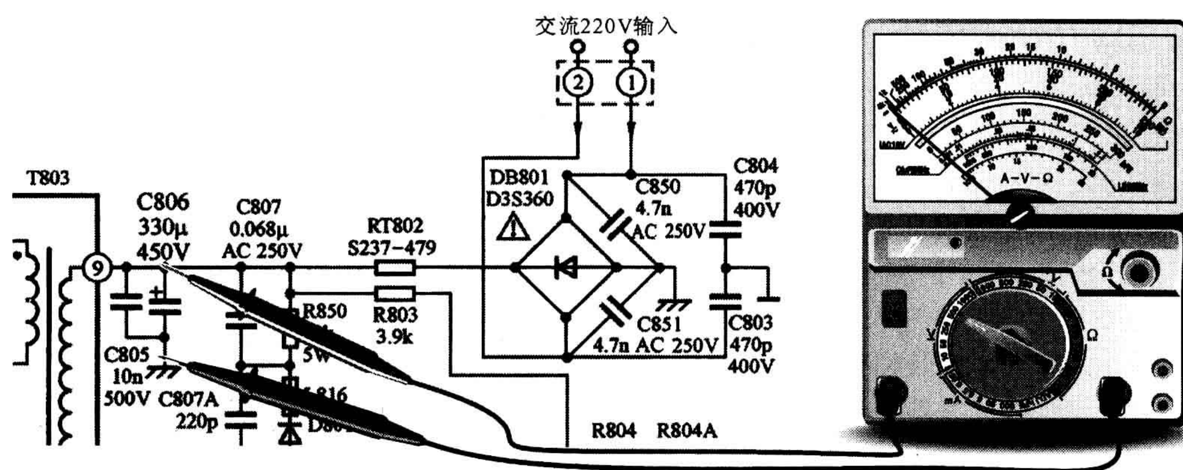


图 4-25　检测 +300V 直流电压是否正常

使用万用表对桥式整流堆 DB801 的输入电压、输出电压及引脚间阻值进行检测，如图4-26所示。经检测发现桥式整流堆输入电压正常，而无电压输出，并且引脚间阻值为无穷大。说明 DB801 存在断路故障，对其进行更换。更换完损坏元器件后，开机试运行，故障排除。

2. 北京 2502H 型彩色电视机不开机故障检修实例

● 故障表现

北京 2502H 型彩色电视机，通电开机无反应，使用遥控器进行控制无反应，并且没有

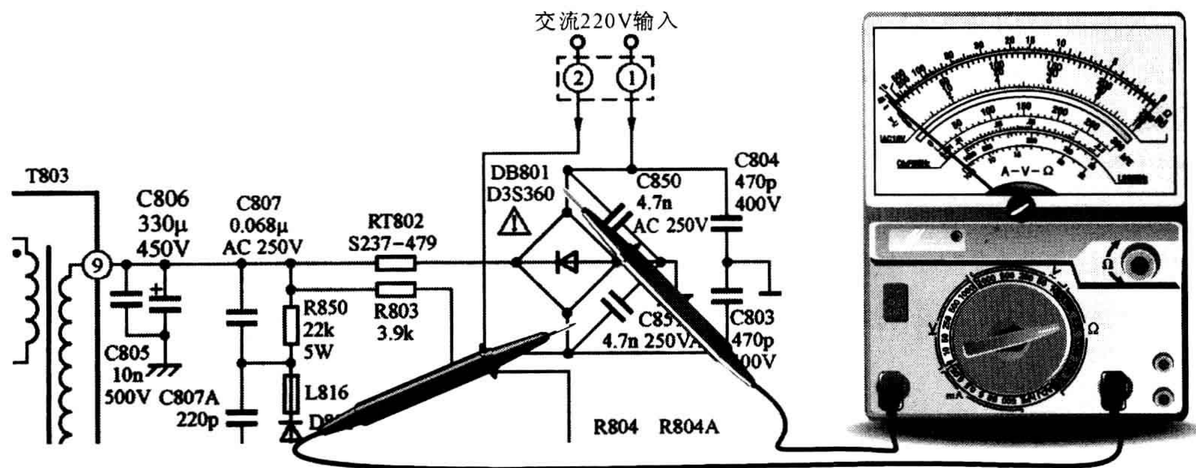


图 4-26　检测桥式整流堆

图像、伴音。

● 检修分析

彩色电视机出现这种故障，多是由于电源电路中有元器件损坏引起的。图 4-27 所示为北京 2502H 型彩色电视机的电源电路。该电路主要由熔断器 F601，互感滤波器 L601，桥式整流电路 VD603 ~ VD606，+300V 滤波电容器 C607、C608，开关变压器 T611，开关晶体管 VT613，光耦合器 VD615 等元器件构成的。

① 通电开机后，交流 220V 市电送入电源电路中。若该电压不正常，则应对前级输入线路进行检测。

② 交流 220V 市电经熔断器 F601 和互感滤波器 L601 后送入桥式整流电路 VD603 ~ VD606，然后经滤波电容器 C607、C608 滤波后形成约 +300V 直流电。若 300V 电压不正常，则应对熔断器、互感滤波器、桥式整流堆和 +300V 滤波电容器等进行检测。

③ 一路 +300V 直流电进入开关变压器 T611 的⑤脚，然后由⑧脚输出加到开关晶体管 VT613 的集电极；同时，另一路 300V 直流电电压加到 VT613 的基极，使开关振荡电路进入工作状态。开关变压器工作时，可检测到振荡信号波形。若该信号波形不正常，则应对开关晶体管和开关变压器等进行检测。

④ 开关变压器 T611 输出电压分为 4 路：一路由 T611 的⑬脚输出，经整流二极管 VD631 后，形成 140V 的直流电压（+B）；一路由⑮脚输出，经整流二极管 VD633 后，形成 27V 和 25V 的直流电压；由⑰脚输出，经整流二极管 VD635 后，形成 24V 的直流电压；最后一路由⑯脚输出一路经整流二极管 VD634 后，形成 12V 和 7.8V 的直流电压。若有一路电压不正常，则应对该路的整流二极管、滤波电容或稳压器等进行检测。若多路电压不正常，则应对开关变压器及二次输出电路等进行检测。

● 检测方法

检测二次输出电路的直流电压，使用万用表检测由整流二极管 VD631 和 C641 整流滤波后的 +B（140V）电压是否正常。检测时，将万用表调至直流 250V 电压挡，黑表笔搭在接地端，红表笔搭在 C641 的正极，如图 4-28 所示。经检测，发现电压为零。然后，再对其他各路输出电压进行检测，发现均无输出，说明电源电路的整流滤波部分或开关振荡电路可能有元器件损坏。

接下来，检测由桥式整流电路输出的 +300V 直流电压是否正常。检测时，将万用表调至直流 500V 电压挡，黑表笔搭在接地端，红表笔搭在滤波电容器 C607 的正极引脚，此时万用表显示的数值为 300V，该电压正常，如图 4-29 所示。

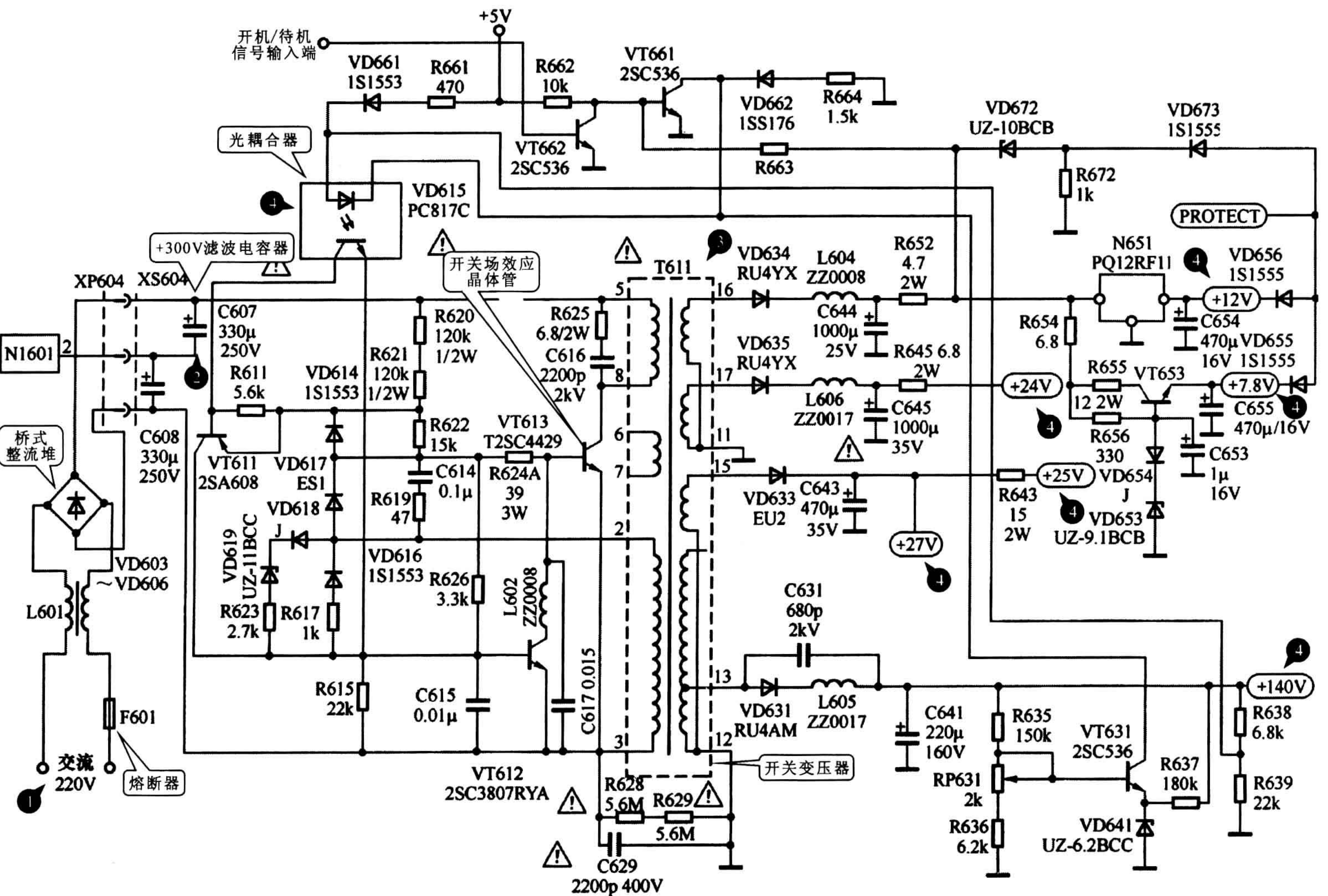


图 4-27　北京 2502H 型彩色电视机的电源电路

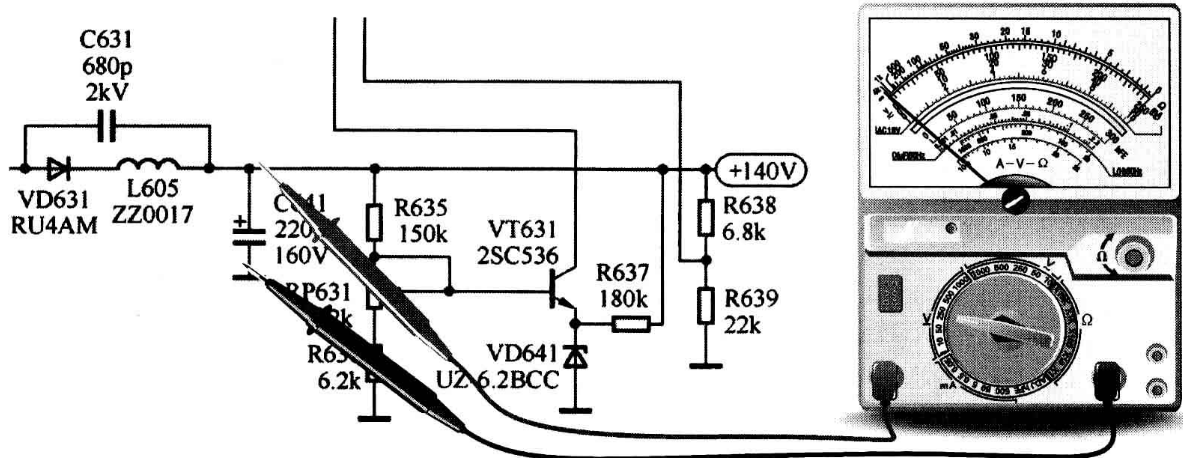


图 4-28 检测次级输出电压

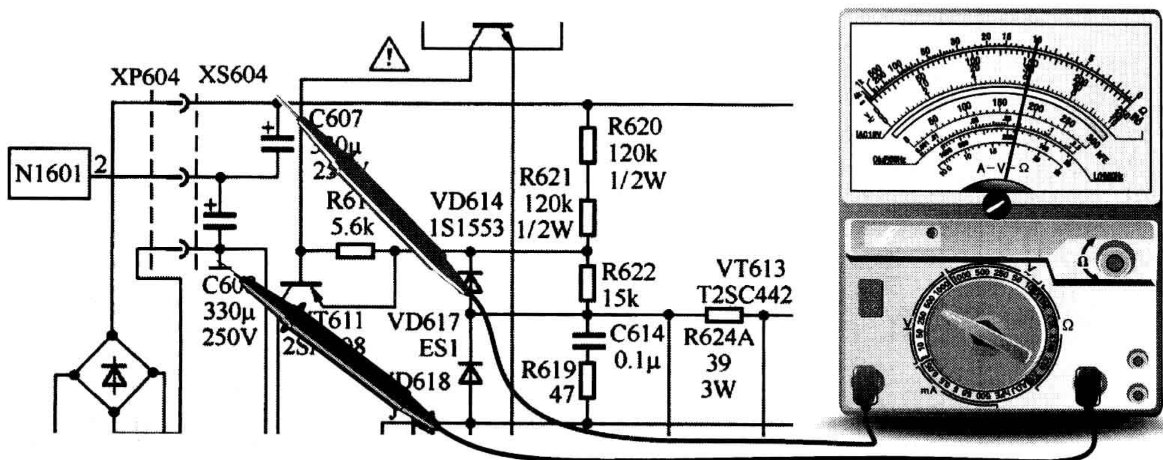


图 4-29 检测 +300V 直流电压

检测开关晶体管 VT613 集电极的供电电压，如图 4-30 所示。经检测，发现集电极的电压为 0V，如图 4-30 所示。

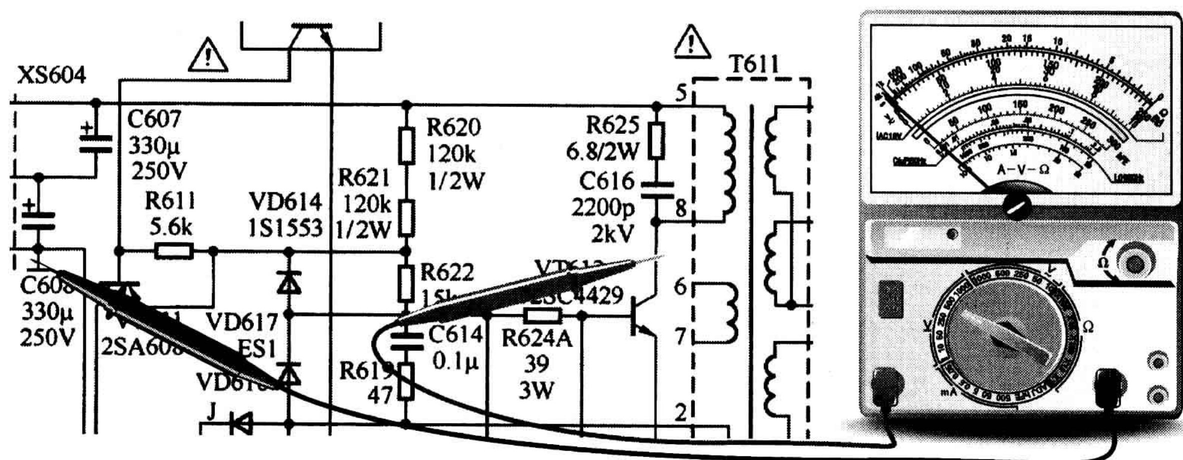


图 4-30 检测开关晶体管的供电电压

此时，怀疑开关晶体管 VT613 对地短路，将万用表调至 ×100 欧姆挡，用红、黑表笔分别搭在 VT613 的 3 个引脚，测量各引脚间的阻值，如图 4-31 所示。经检测，发现均为零，开关晶体管 VT613 可能已经损坏，用同型号且性能良好的开关晶体管进行代换，通电试运行，故障排除。

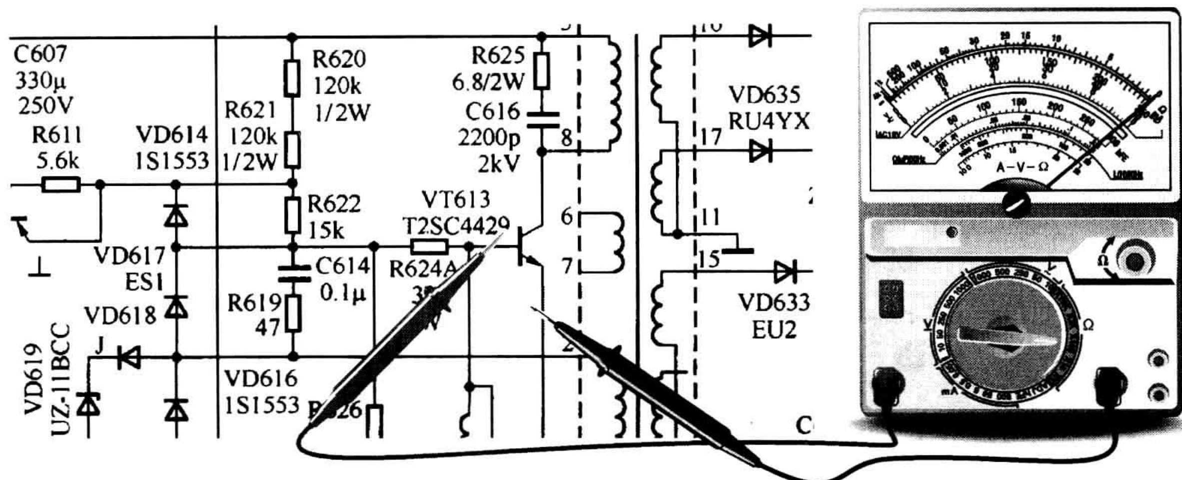


图 4-31　检测开关晶体管 VT613

3. 松下 TC—2959 型彩色电视机屏幕变窄故障检修实例

• 故障表现

松下 TC—2959 型彩色电视机，可以正常的开机，开机后出现伴音正常，但屏幕图像左右压缩。

• 检修分析

彩色电视机出现屏幕左右压缩的故障，可确定是行扫描电路的供电电压不足（即开关电源电路输出的 +B 电压不正常）造成的。图 4-32 所示为松下 TC—2959 型彩色电视机的电源电路。该电路主要是由电源开关 SW801、熔断器 F801、互感滤波器、桥式整流电路 DB801、启动电阻 R802 和 R803、开关振荡集成电路 IC801（S6708A）、开关变压器 T803、光耦合器 IC802（TLP621）和稳压器 IC841（7808）等元器件构成的。

① 通电开机后，交流 220V 市电经电源开关 SW801 送入电源电路中。若该电压不正常，则应对电源开关 SW801 及前级输入线路进行检测。

② 交流 220V 市电经熔断器 F801 和互感滤波器后送入桥式整流电路 DB801，然后经滤波电容器 C806、C807 滤波后形成约 +300V 直流电压。若 300V 电压不正常，则应对熔断器、互感滤波器、桥式整流堆和 +300V 滤波电容器等进行检测。

③ +300V 直流电加到开关变压器 T803 的⑨脚，经一次绕组⑨ ~ ⑦脚后加到 IC801 的①脚上。输入的交流 220V 市电经 R802、R803 为 IC801 的④脚提供启动电压，使 IC801 启振。T803 的⑨ ~ ⑦脚绕组中有电流流过。二次绕组④ ~ ①脚的感应电压经 D808 的整流和 C811 滤波后，形成正反馈电压，为 IC801 的⑨脚提供 8.2V 的正反馈电压，维持 IC801 的振荡状态。开关变压器工作时，可检测到振荡信号波形。若该信号波形不正常，则应对开关晶体管和开关变压器等进行检测。

④ 开关变压器 T803 的二次绕组输出开关脉冲电压，经二次电路中的二极管、滤波电容和稳压器等整流滤波后，输出 +B（135V）、33V、16V、8V、5V 等电压。

⑤ 误差检测电路接在 +135V 输出的电路上，+135V 输出电压经 R822、R821 和 R827 分压后，将误差电压加到 Q824 的基极上，经放大后输送到 IC802 的②脚。误差电压经光电变换后将误差信号反馈到 IC801 的⑦脚，IC801 根据该信号对开关变压器进行稳压控制。若光耦合器等元器件出现故障，会使彩色电视机出现屏幕变窄的故障。

• 检测方法

首先，使用万用表对电源电路输出的 +B（135V）直流电压进行检测，如图 4-33 所示。

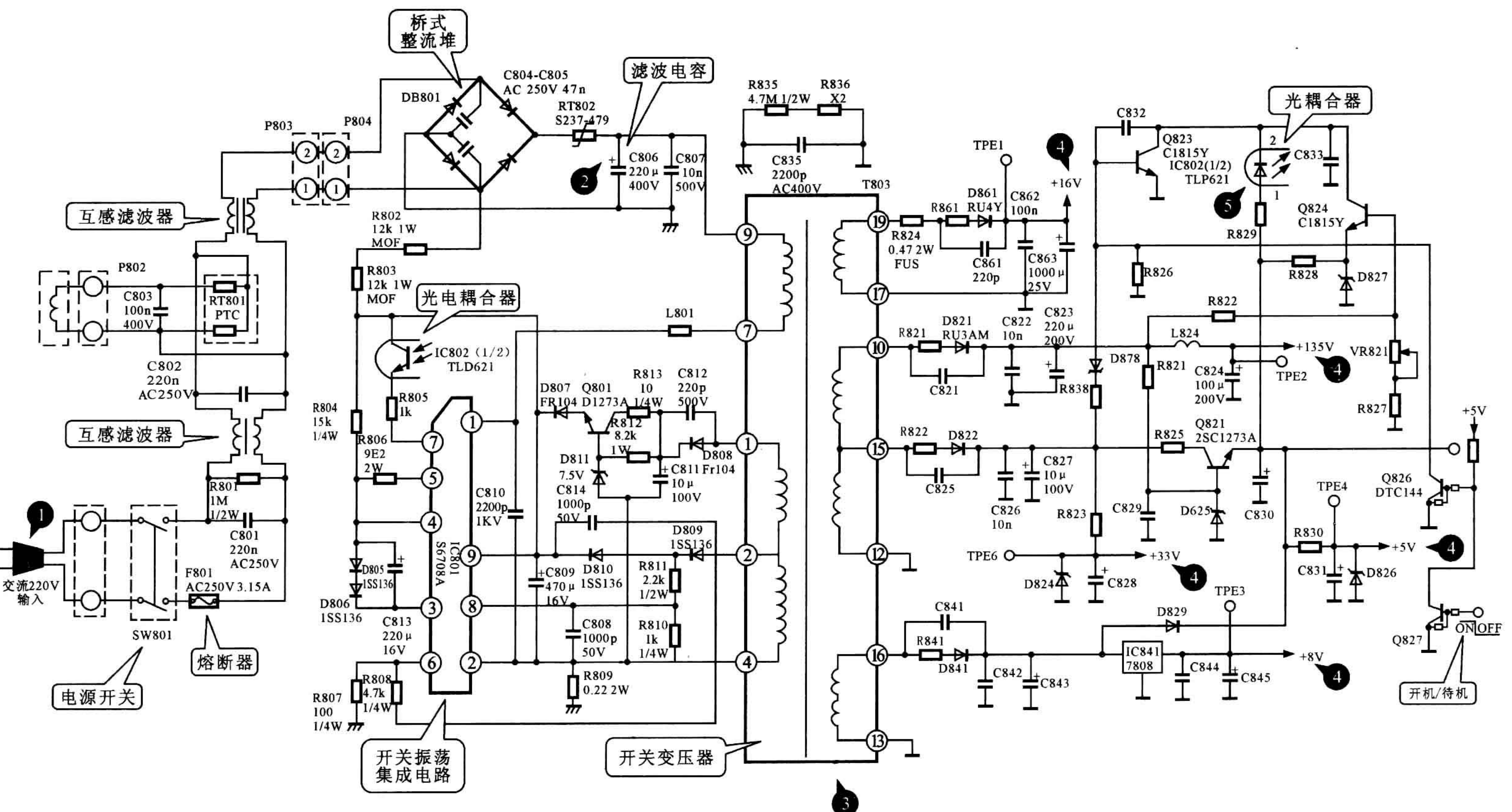


图 4-32　松下 TC—2959 型彩色电视机的电源电路

经检测发现该电压偏低，只有 100V 左右，开关振荡集成电路没有对输出电压进行控制，因此怀疑误差反馈电路中的光耦合器等元器件可能存在故障。

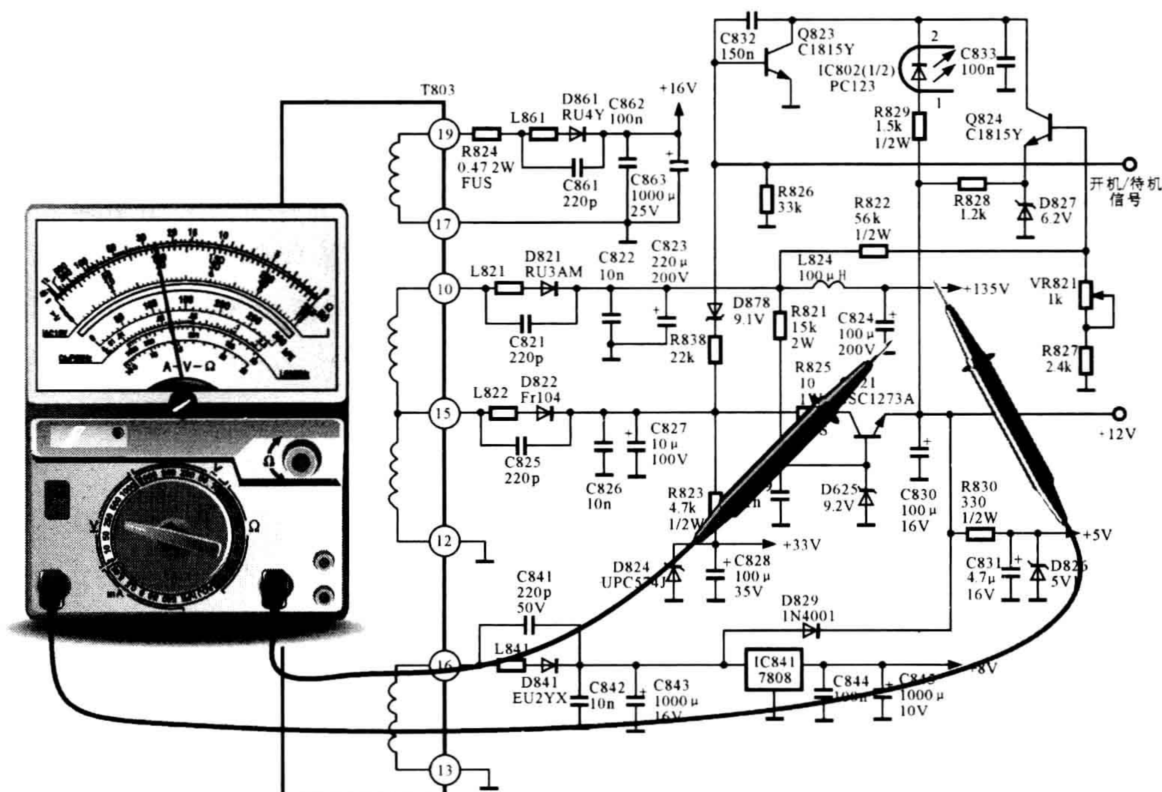


图 4-33　检测 + B 电压

接下来，使用万用表检查误差检测电路中的光耦合器是否损坏，如图 4-34 所示。经检查发现，光耦合器引脚阻值异常，使用同型号光耦合器进行代换后，开机试运行，故障排除。

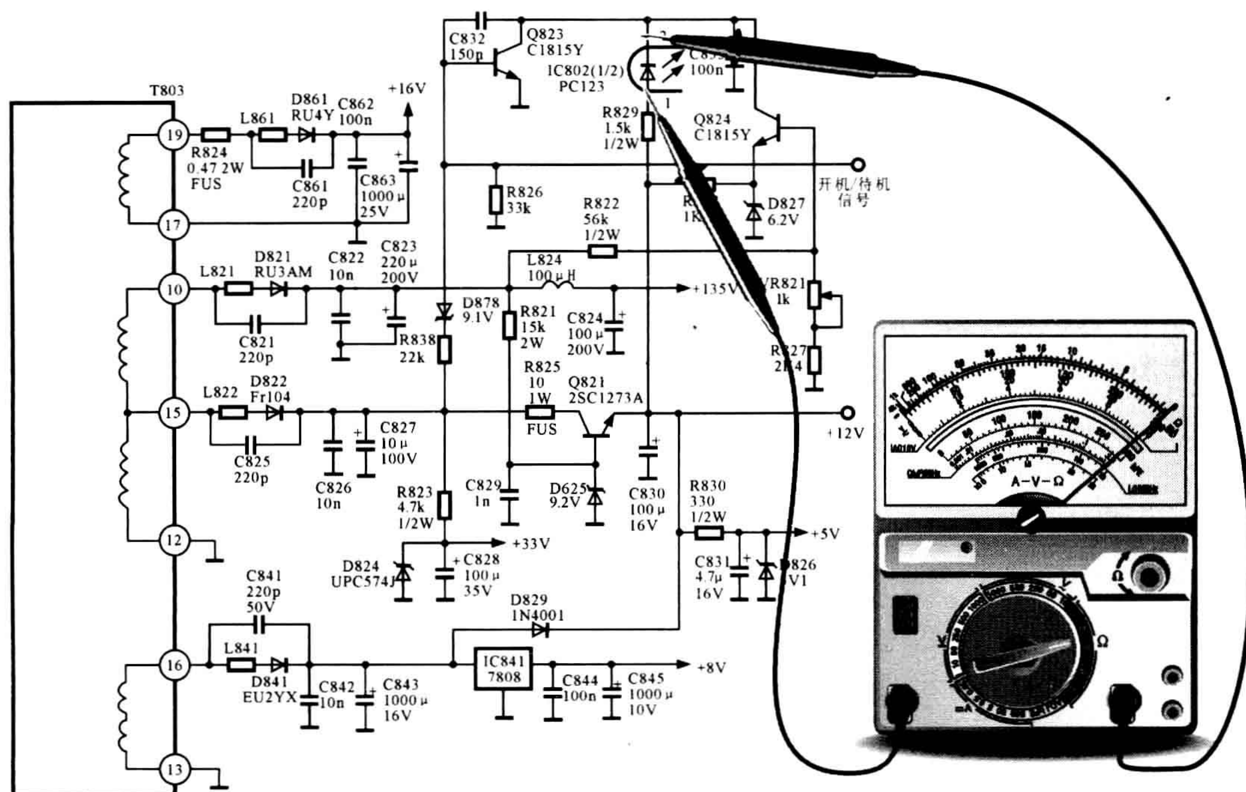


图 4-34　检测光耦合器

4. 康佳 F2109C 型彩色电视机开机无反应障检修实例

● 故障表现

康佳 F2109C 型彩色电视机，通电开机，发现整机无反应，没有图像、声音。

● 检修分析

彩色电视机出现上述故障，怀疑是由于电源电路部分出现故障引起的。图 4-35 所示为康佳 F2109C 型彩色电视机的电源电路。该电路主要是由电源开关 S901、熔断器 F901、互感滤波器 L901 和 L902、桥式整流堆 VD901、+300V 滤波电容 C909、开关振荡集成电路 N901（TDA4605-3）、开关场效应晶体管 V901、开关变压器 T901、光耦合器 N902（TLP621）等元器件构成的。

① 交流 220V 市电经电源开关 S901 送入电源电路。若该电压不正常，则应对电源开关 S901 及前级输入线路进行检测。

② 交流 220V 市电经熔断器 F901、互感滤波器 L901 和 L902、桥式整流堆 VD901、限流电阻 R901 和滤波电容 C909 后，形成约 +300V 直流电压。若 300V 直流电压不正常，则应对熔断器、互感滤波器、桥式整流堆、限流电阻和滤波电容器等进行检测。

③ 一路 +300V 直流电压加到开关变压器 T901 的⑪脚，经一次绕组加到开关场效应晶体管 V901 的漏极（D）。另一路经 R918，为 N901 的②脚提供启动电压，N901 驱动 V901 工作，进而控制开关变压器工作。开关变压器工作时，可检测到振荡信号波形。若该信号波形不正常，则应对开关场效应晶体管、开关振荡集成电路和开关变压器等进行检测。

④ 开关变压器 T901 的二次绕组输出开关脉冲电压，经二次电路中的二极管、滤波电容和稳压器等整流滤波后，输出 +B（105V）、25V、16V 等电压。

● 检测方法

首先，使用万用表对输入开关变压器⑪脚的电压进行检测，如图 4-36 所示。经过检测发现该引脚无电压输入，怀疑整流滤波电路可能有故障。

接下来，使用万用表检测限流电阻 R901 两端的电压，如图 4-37 所示。经检测发现该电阻器输入一侧有 300V 直流电压，输出一侧无电压，怀疑该电阻器损坏。

将 R901 代换后，仍不能工作，并且该电阻器很热，怀疑开关振荡电路中可能有元器件损坏。如图 4-38 所示，经过仔细检查，发现开关场效应晶体管 V901 损坏，将其代换后，开机试运行，故障排除。

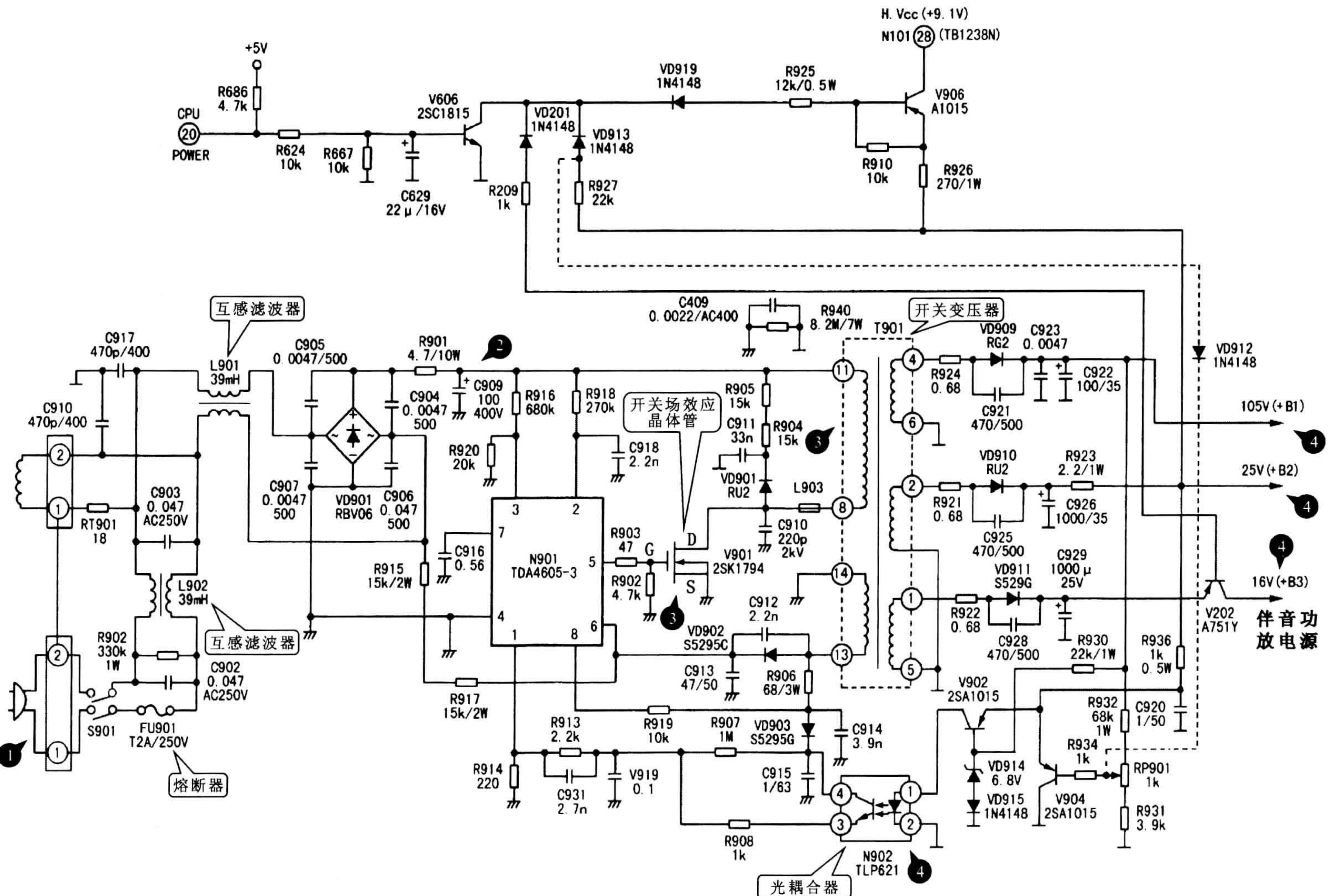


图 4-35　康佳 F2109C 型彩色电视机的电源电路

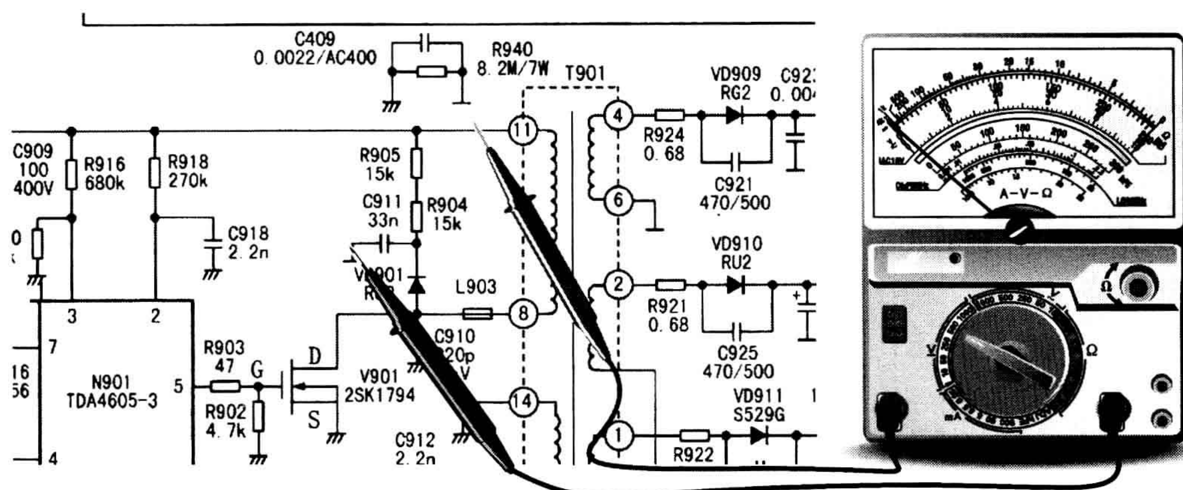


图 4-36　检测开关变压器输入电压

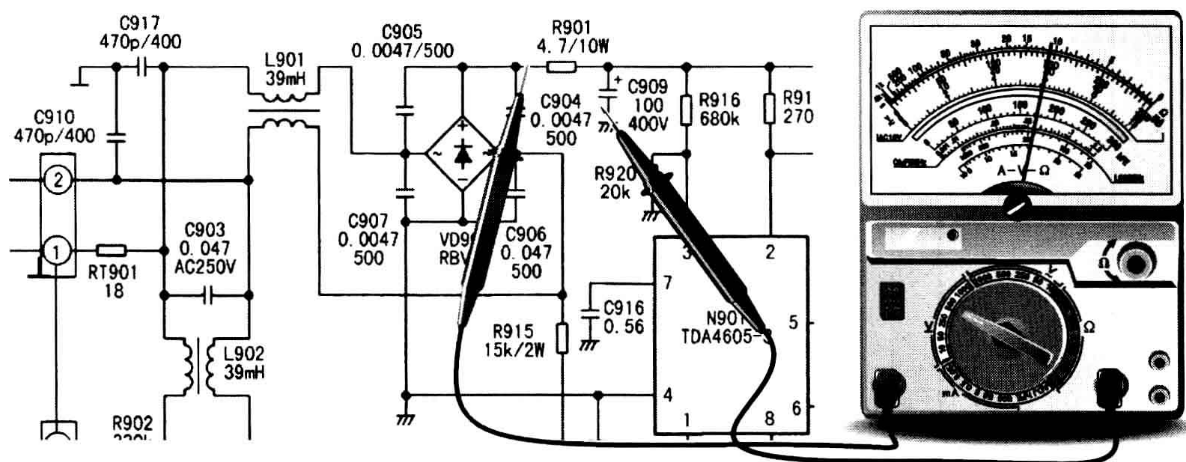


图 4-37　检测限流电阻两端的电压

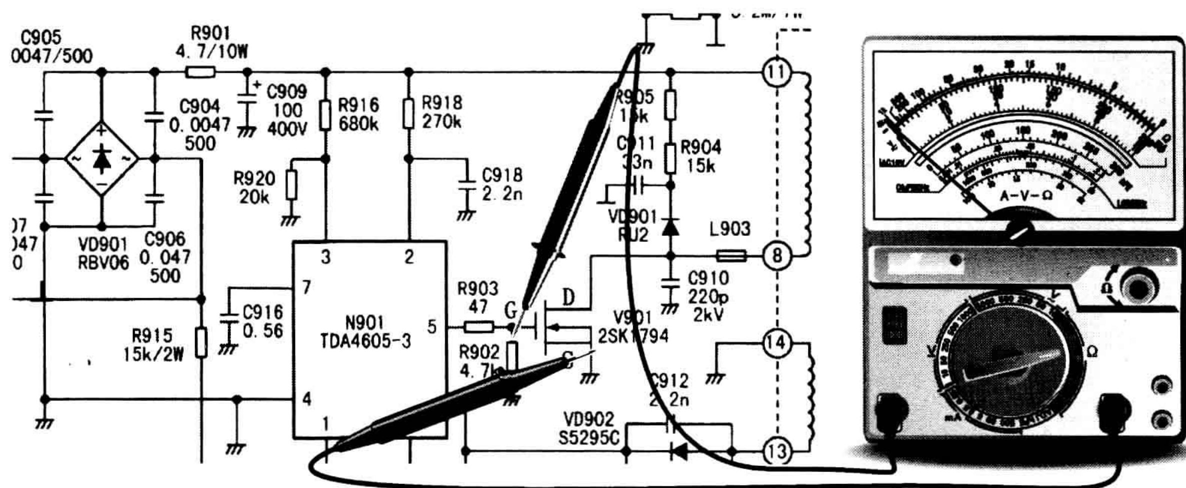


图 4-38　检测开关场效应晶体管

第 5 章　掌握彩色电视机电视信号接收电路的检修方法

5.1　彩色电视机电视信号接收电路的检修分析

5.1.1　彩色电视机电视信号接收电路的结构特点

彩色电视机电视信号接收电路的功能，主要是从天线送来的高频电视信号中调谐选择出欲接收的电视信号，进行调谐放大后与本机振荡信号进行混频，输出 IF 中频信号，再经过预中放及声表面波滤波器放大滤波后，送入中频信号处理电路中进行中放、视频检波和伴音解调处理，最后输出视频图像信号和音频信号。图 5-1 所示为康佳 P29MV217 型彩色电视机的电视信号接收电路。

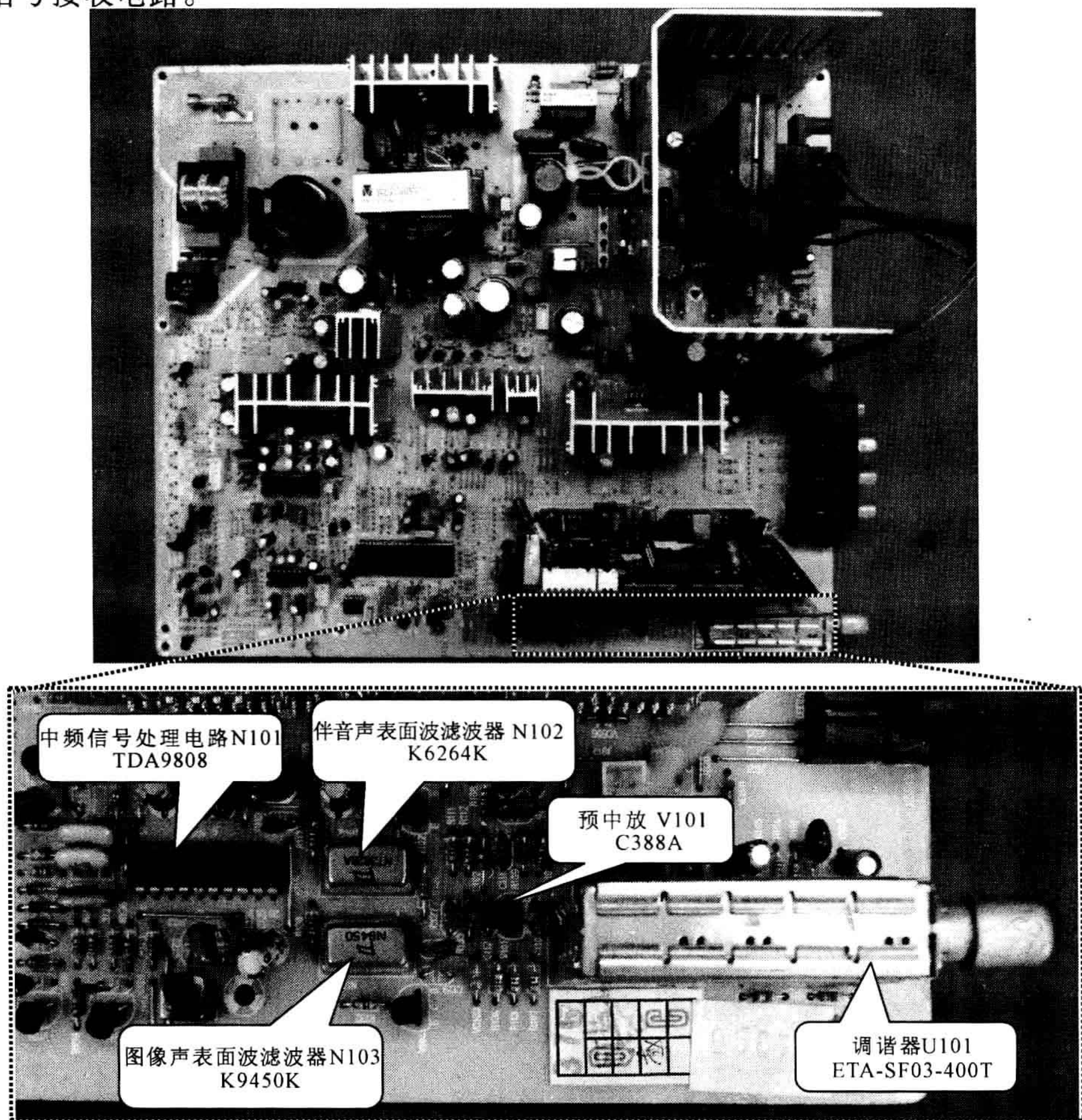


图 5-1　康佳 P29MV217 型彩色电视机的电视信号接收电路

由图 5-1 可知，康佳 P29MV217 型彩色电视机的电视信号接收电路主要是由调谐器 U101（ETA-SF03-400T）、预中放 V101（C388A）、伴音和图像声表面波滤波器 N102（K6264K）、N103（K9450K）和中频信号处理电路 N101（TDA9808）等组成的。

1. 调谐器 U101

调谐器也称高频头，它的功能是从天线送来的高频电视信号中调谐选择出欲收的电视信号，进行调谐放大后与本机振荡信号混频，输出中频信号并送往预中放和声表面波滤波器中。调谐器 U101 实物如图 5-2 所示。由于调谐器 U101 所处理的信号频率很高，为防止外界干扰，通常将它独立封装在屏蔽良好的金属盒子里，由引脚与外电路相连，外壳上的插孔用来接收天线信号或有线电视信号。

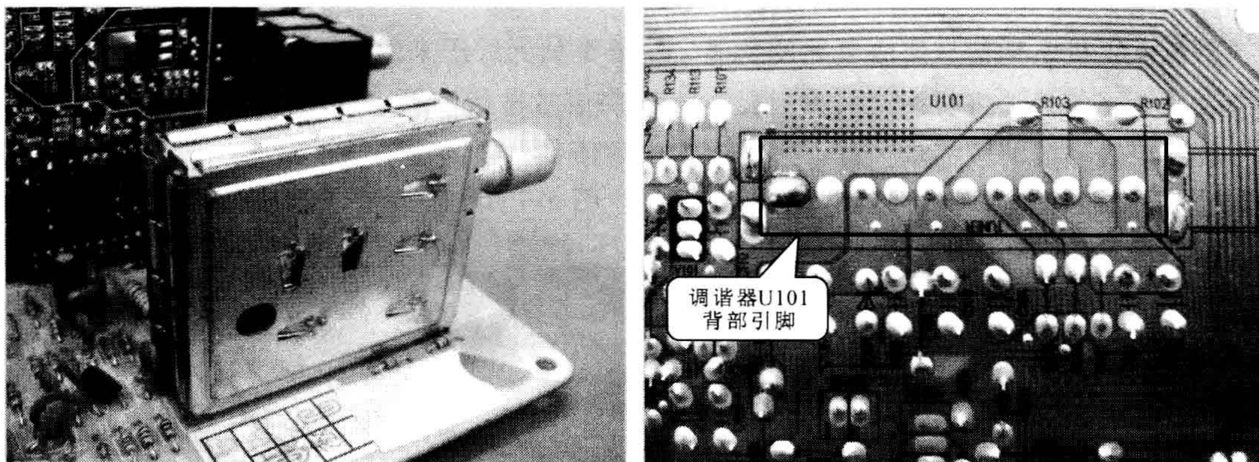


图 5-2　调谐器 U101 实物及背部引脚

2. 预中放 V101 和图像、伴音声表面波滤波器 N102、N103

电视信号接收电路中的预中放，主要是用于放大调谐器输出的中频信号，并将放大后的中频信号分别送入图像声表面波滤波器及伴音声表面波滤波器，以滤除杂波和干扰，经滤波后再将伴音中频和图像中频送入到中频信号处理电路预中放 V101 实物。如图 5-3 所示。



图 5-3　预中放 V101 和声表面波滤波器 N102、N103 实物

[链接]

在康佳 P29MV217 型彩色电视机的电视信号接收电路中，分别安装有图像和伴音两个声表面波滤波器，主要是用来分别提取图像中频和伴音中频，可以提高图像和伴音的效果。

除此之外，还有些彩色电视机中只使用了一个声表面波滤器，用于对图像中频和伴音中频共同处理。图 5-4 所示的该彩色电视机的中频信号处理电路周围，安装有一个金属封装的圆形或矩形的特殊部件，该部件就是声表面波滤波器，用于滤除前级送来信号中的杂波和干扰。

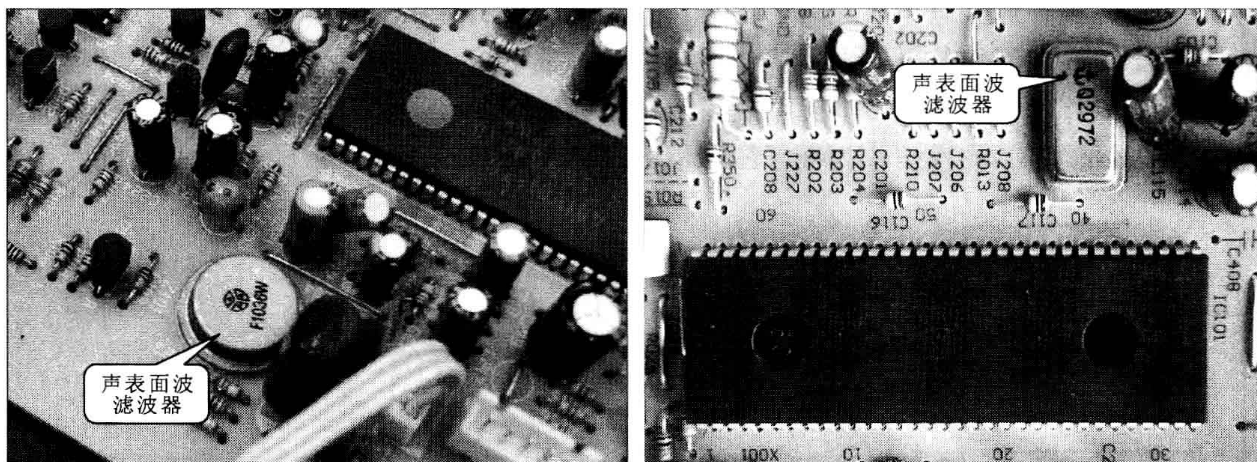


图 5-4　采用一个声表面波滤波器的电视信号接收电路

3. 中频信号处理电路 N101

图 5-5 所示为中频信号处理电路 N101 实物。该电路主要用来处理来自预中放 V101 和声表面波滤波器 N102、N103 的中频信号。首先对中频信号进行放大，然后再进行视频检波和伴音解调，将调制在载波上的视频图像信号提取出来，并将调制在第二伴音载频上的音频信号解调出来。

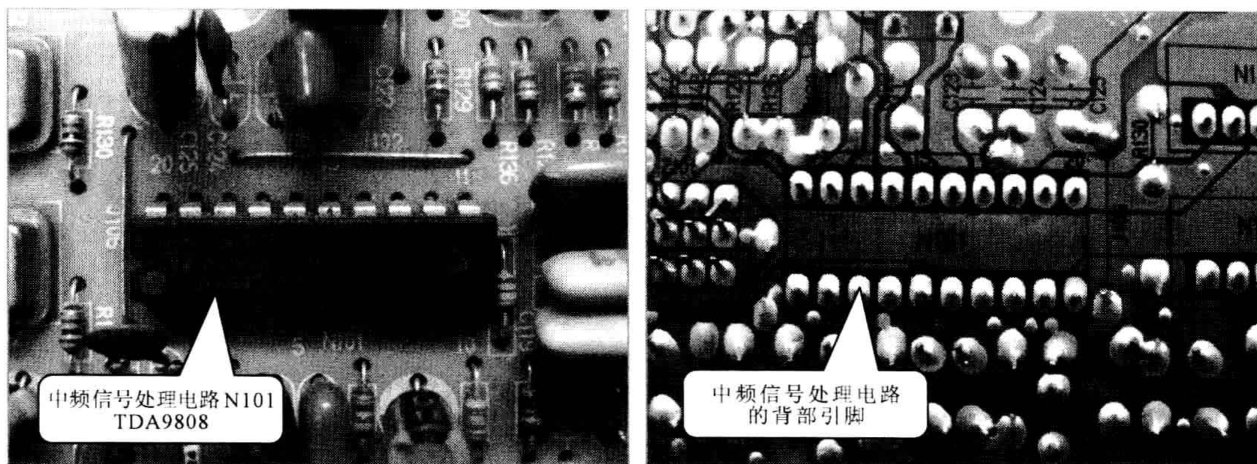


图 5-5　中频信号处理电路 N101 实物

5.1.2　彩色电视机电视信号接收电路的检修流程分析

若彩色电视机的电视信号接收电路出现故障，通常表现为图像上会有明显的雪花杂波，同时伴音噪声也变大、接收不到电视节目、不能锁定在某一频道上、图像模糊或无色、无伴音图像或伴音图像质量都比较差、伴音和图像均不正常，以及电视节目声像不良、只能接收某一频段节目等现象。对电视信号接收电路进行检修时，首先应了解其信号流程和检修流程。

1. 电视信号接收电路的信号流程

图 5-6 所示为典型彩色电视机电视信号接收电路的信号流程。调谐器输出的中频信号，经预中放放大后，由声表面波滤波器（图像）将图像中频分离出来，送到中频信号处理电路。放大后的图像中频信号送到视频检波器中进行同步检波，将视频图像信号从中频载波上提取出来，经视频放大电路放大后输出。由于这里输出的视频图像信号中还包含第二伴音中频信号，会对视频图像信号造成干扰，所以在视频输出电路中还设有第二伴音中频陷波器，用以吸收第二伴音中频信号。消除干扰后的视频图像信号再送回中频集成电路，在其内部进行放大处理后输出，或直接作为视频图像信号送往 AV/TV 切换电路。

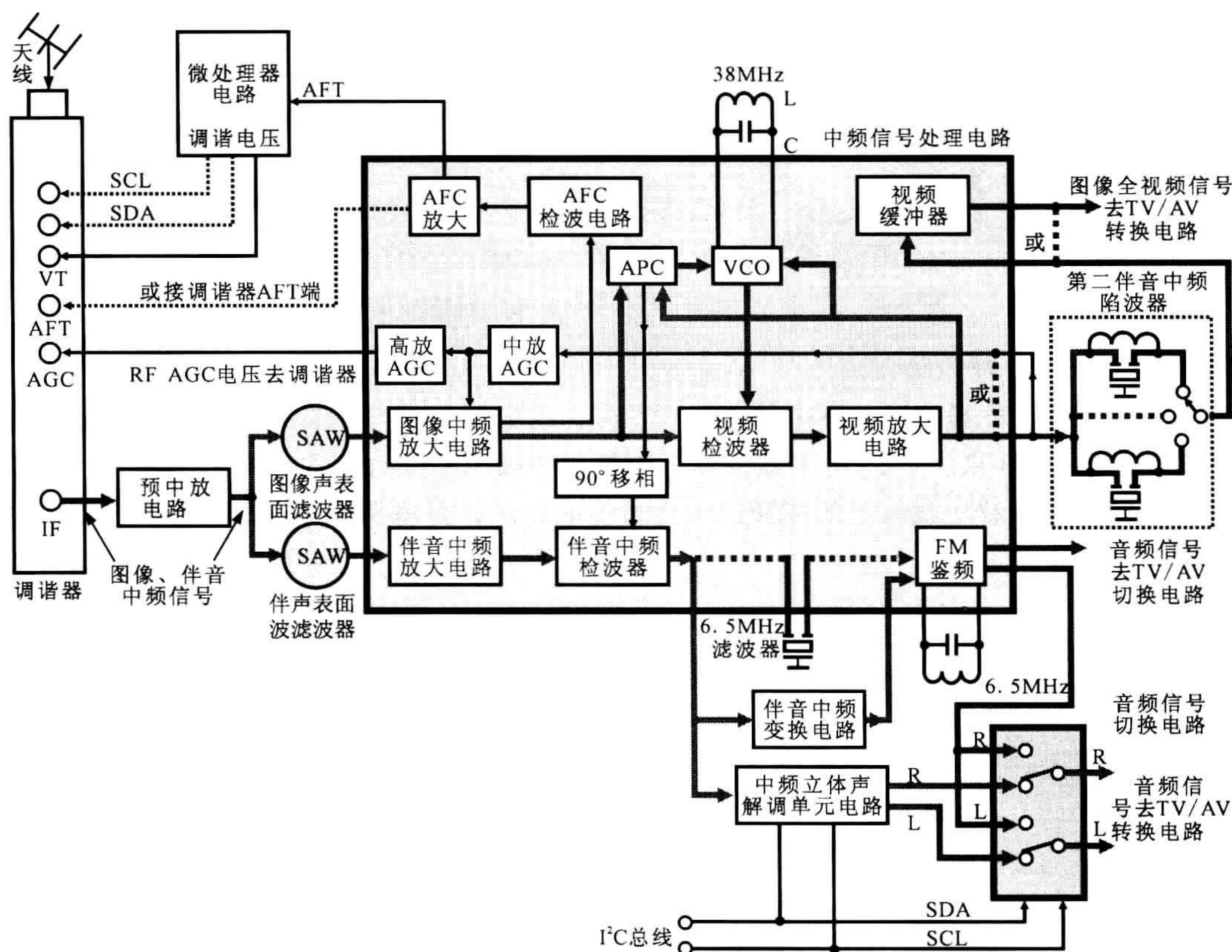


图 5-6　典型彩色电视机电视信号接收电路的信号流程

同时，由声表面波滤波器（伴音）提取出的伴音中频信号送入中频信号处理电路中的伴音中频放大电路，对伴音中频进行放大，然后再进行检波处理，从而形成第二伴音中频信号。信号再经相应频率特性的带通滤波器（6.5MHz、6.0MHz、5.5MHz 等）消除干扰和杂波，最后将该信号送到 FM 鉴频电路，将音频信号解调出来。

2. 电视信号接收电路的检修流程分析

由于电视信号接收电路各部分电路实现的功能不同，下面将其分为几个部分进行分析，以康佳 P29MV217 型彩色电视机中的电视信号处理电路为例。

（1）调谐器 U101

对于调谐器 U101 的检修，应根据调谐器的信号流程逐级进行检修，从而查找出故障线

索，判定故障部件。图 5-7 所示为调谐器 U101 的检修流程分析。

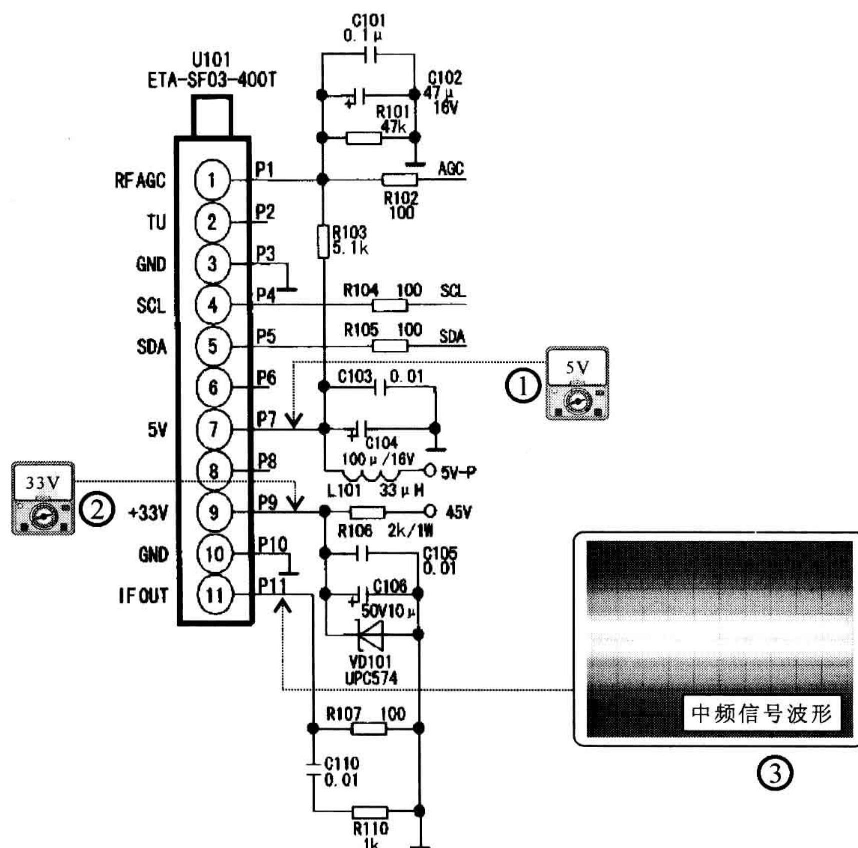


图 5-7　调谐器 U101 的检修流程分析

① 调谐器 U101 的供电电压为 5V。对 U101 进行检测时，首先应对供电电压进行检测。若供电电压不正常，则应对供电电路进行检测。若供电电压正常，则应继续检测调谐器 U101 的调谐电压是否正常。

② 调谐器 U101 的⑨脚为 VT 端，是频道微调电压的输入端。微处理器输出的调谐电压经调谐接口电路将脉宽调制信号（PWM）经放大和平滑滤波后变成直流电压加到该端，以控制调谐放大器和本振中的谐振频率。该端在频道调谐搜索时应有 0～33V 的电压变化。检测时，若输入的电压正常，则应对调谐器 U101 的中频信号进行检测。

③ 电视高频信号由天线接收后被送到调谐器 U101，经放大、混频处理后变为中频信号，由调谐器 U101 的⑪脚（IF 端）输出，送往后级电路进行处理。最后，对调谐器输出的中频信号（IF 信号）进行检测。在供电电压正常的情况下，若无该信号的输出，则可能是调谐器 U101（ETA-SF03-400T）本身已经损坏，应更换。

（2）预中放 V101 和声表面波滤波器 N102、N103 电路

对于预中放 V101 和声表面波滤波器 N102、N103 的检修，应根据调谐器 U101 送来的中频信号进行逐级检测，从而查找出故障线索，判定故障的部件。图 5-8 所示为预中放 V101 和声表面波滤波器 N102、N103 的检修流程分析。

① 预中放 V101 的基极用来接收由调谐器 U101 送来的中频信号，该信号经预中放 V101 放大后再由集电极输出，并分别送到声表面波滤波器 N103（图像）及声表面波滤波器 N102（伴音）的①脚。对预中放进行检测时，应检测其集电极输出的中频信号是否正常。若输出的信号波形不正常，则应检查前级电路。若输出的信号波形正常，则应继续检测声表面波滤

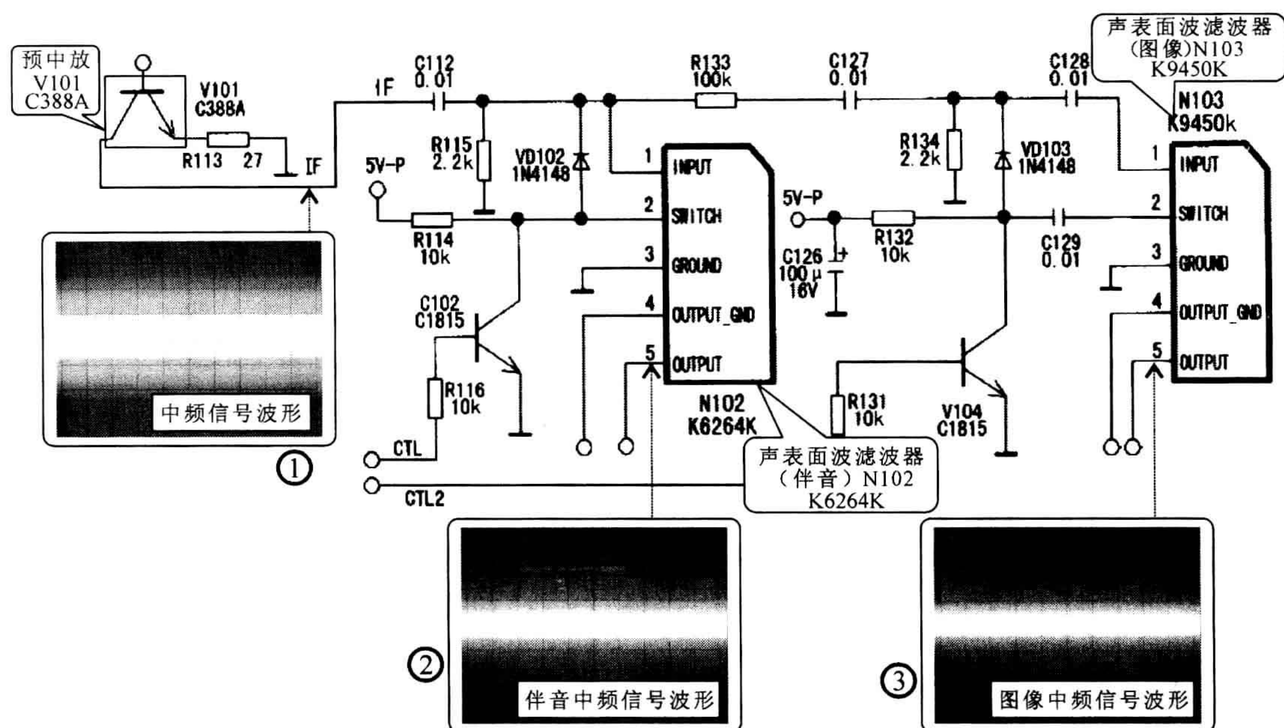


图 5-8　预中放 V101 和声表面波滤波器 N102、N103 的检修流程分析

波器输出的信号是否正常。

② 由预中放 V101 送来的中频信号，经声表面波滤波器 N103（图像）分离出图像中频信号，送入中频信号处理电路 N101 部分的⑲脚和⑳脚；同时，经声表面波滤波器 N102（伴音）分离出伴音中频信号，送入中频信号处理电路 N101 部分的①脚和②脚。在对该部分进行检测时，应检测声表面波滤波器 N103 和 N102 输出的图像中频、伴音中频信号是否正常。若由预中放 V101 送来的信号正常，而该部分输出的信号波形不正常，则可能是声表面波滤波器本身损坏，应进行更换。

（3）中频信号处理电路 N101

对于中频信号处理电路 N101 的检修，应根据中频信号处理电路 N101 的信号流程逐级进行检修，从而查找出故障线索，判定故障部件。图 5-9 所示为中频信号处理电路 N101 的检修流程分析。

① 中频信号处理电路 N101 的供电电压为 +5V。对中频信号处理电路 N101（TDA9808）进行检测时，首先应对供电电压进行检测。若供电电压不正常，则应对供电电路进行检测。若供电电压正常，则应继续检测中频信号处理电路 N101 输入的信号波形是否正常。

② 中频信号处理电路 N101 的①、②、⑲和⑳脚分别为伴音中频和图像中频的输入端。检测时，若输入的信号波形不正常，则应对前级电路进行检测。若输入的信号波形正常，则应继续检测中频信号处理电路 N101 输出的信号波形是否正常。

③ 由中频信号处理电路 N101 的①脚和②脚送入的图像中频信号在 N101 中进行中频放大和视频检波，从载波上解出视频图像信号，并由⑨脚输出。由中频信号处理电路 N101 的⑲脚和⑳脚送入的伴音中频信号在 N101 中进行伴音中频放大和伴音解调后，由 N101 的⑩脚输出的第二伴音中频信号，经第二伴音中频带通滤波器 Z101、Z102、Z103 分别提取出相应制式的第二伴音中频信号，经⑪脚再次送回中频信号处理电路 N101，在其内部进行 FM

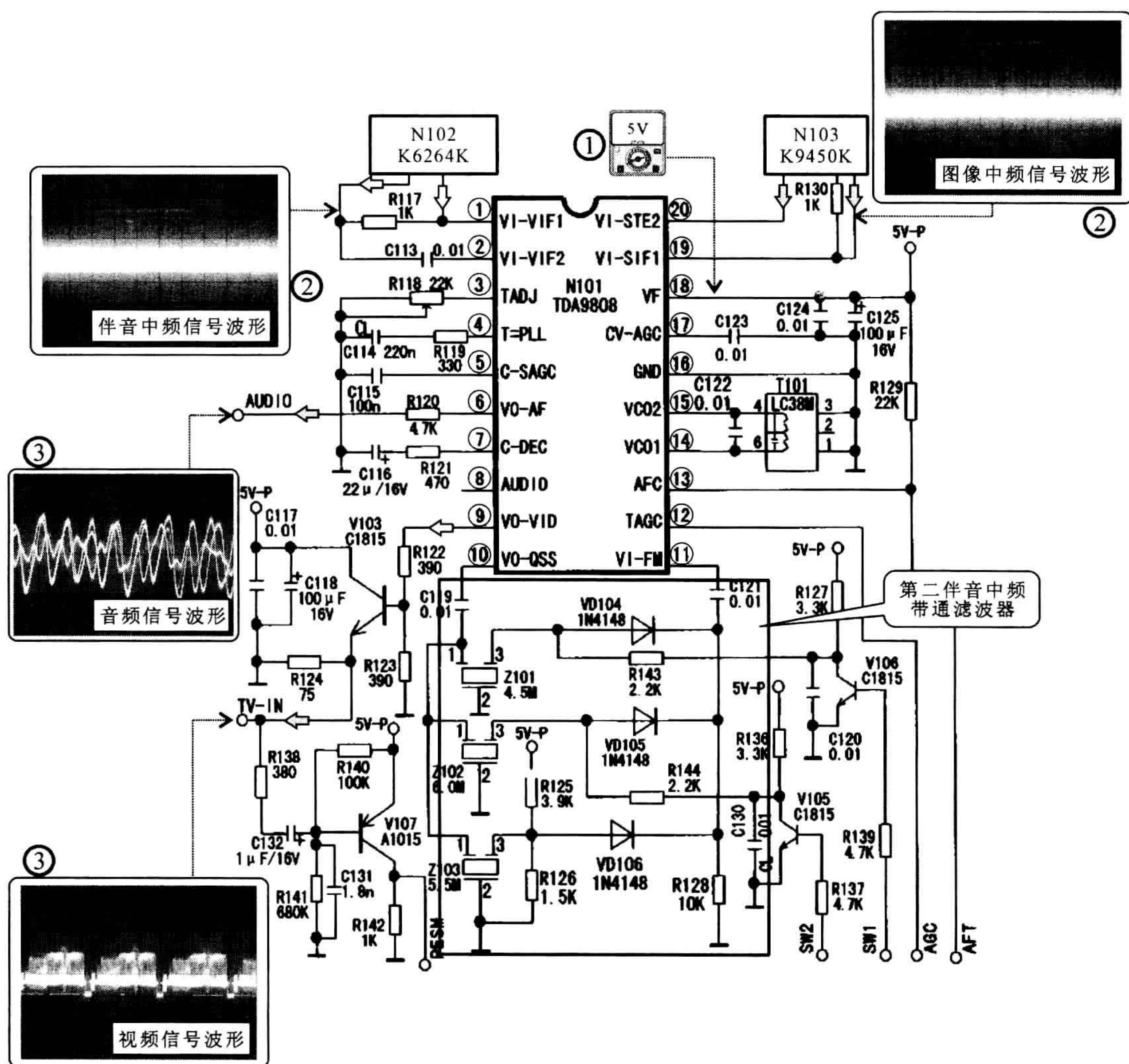


图 5-9　中频信号处理电路 N101 的检修流程分析

解调处理后由⑥脚输出音频信号，送往后级音频信号处理电路中。

在供电电压及输入的信号波形正常的情况下，若中频信号处理电路 N101 的⑨和⑥脚没有视频图像信号及音频信号的输出，则可能是中频信号处理电路 N101 本身已经损坏，应更换。

［链接］

中频信号处理电路 N101 的各引脚功能见表 5-1。

［链接］

康佳 P29MV217 型彩色电视机信号接收电路中包含第二伴音中频陷波器。该部分主要是由滤波器 Z101、Z102 及 Z103 构成，功能主要是用来对视频图像信号中的第二伴音中频进行滤波，排除干扰。

［链接］

由中频信号处理电路 N101 及外围元器件（中频变压器 T101）构成带通滤波器，该电

路主要是用来对第二伴音中频信号进行杂波和干扰的消除。

表 5-1　中频信号处理电路 N101 的各引脚功能

引脚号	引脚标识	引脚功能	引脚号	引脚标识	引脚功能
①	VI-VIF1	图像中频信号输入	⑪	VI-FM	伴音中频信号输入
②	VI-VIF2	图像中频信号输入	⑫	TAGC	高频增益控制信号输出
③	TADJ	高频自动增益控制延迟调节信号	⑬	AFC	自动频率控制信号输出
④	T-PLL	锁相环自动相位控制信号滤波	⑭	VCO1	压控振荡信号
⑤	C-SAGC	伴音自动增益控制信号滤波	⑮	VCO2	压控振荡信号
⑥	VO-AF	音频信号输出	⑯	GND	接地
⑦	C-DEC	滤波	⑰	GV-AGC	自动增益控制信号滤波
⑧	AUDIO	$1/2V_{CC}$比较电压偏置	⑱	VF	电源 +5V
⑨	VO-VIP	视频信号输出	⑲	VI-SIF1	伴音中频信号输入
⑩	VO-QSS	伴音中频信号输出	⑳	VI-SIF2	伴音中频信号输入

5.2　彩色电视机电视信号接收电路的检修方法

5.2.1　检修彩色电视机电视信号接收电路的图解演示

根据前文介绍的内容可知，在对彩色电视机的电视信号接收电路进行检修时，可顺该电路部分的基本信号流程，对关键的元器件进行检测，判断其性能是否正常，如调谐器、预中放、声表面波滤波器、中频信号处理电路等。

下面以康佳 P29MV217 型彩色电视机信号接收电路为例，详细介绍一下该电路部分的检修方法。

1. 调谐器 U101 的检测方法

调谐器出现故障会造成彩色电视机接收不到电视节目、不能锁定在某一频道上、图像有明显雪花杂波、伴音噪声大等故障现象。在对调谐器 U101 进行检修前，应先对其各引脚的排列顺序及功能进行识别，如图 5-10 所示。

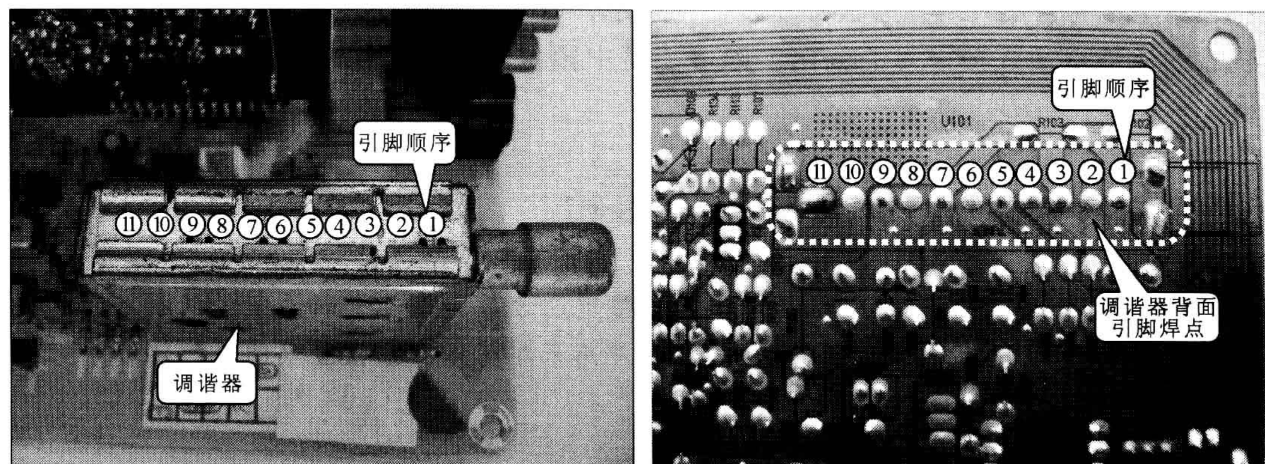


图 5-10　对调谐器 U101 引脚排列顺序及功能进行识别

根据图 5-10 所示，首先了解调谐器 U101 各引脚的排列，并参照电路分析部分明确各引脚功能，接下来，则可以对调谐器的供电电压、IF 信号、VT 电压等进行检测。

（1）供电电压的检测

调谐器 U101 的供电电压是为调谐器提供工作条件的，使用万用表对该电压进行检测时的具体的检测方法如图 5-11 所示。

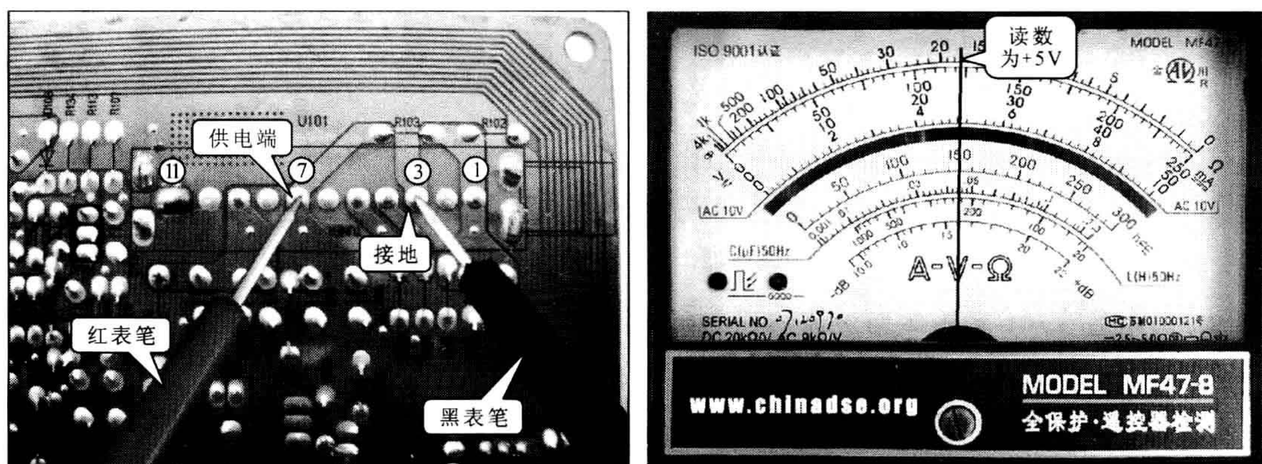


图 5-11　调谐器 U101 供电电压的检测方法

将黑表笔搭在接地端，红表笔搭在调谐器的电压供电端，正情况下应检测出有 +5V 左右。若调谐器的供电电压不正常，则说明调谐器工作条件异常，应对供电电路部分进行检测，并排除故障。若该电压正常，接下来则需要对调谐器输出的 IF 信号波形进行检测。

（2）调谐器 U101 的 VT 端供电电压的检测

若调谐器 U101 出现无法搜索电视节目的故障，则还应对调谐器 U101 的⑨脚 VT 端进行检测，如图 5-12 所示。正常情况下，在调谐搜索状态时，该引脚的电压应在 0～33V 变化。

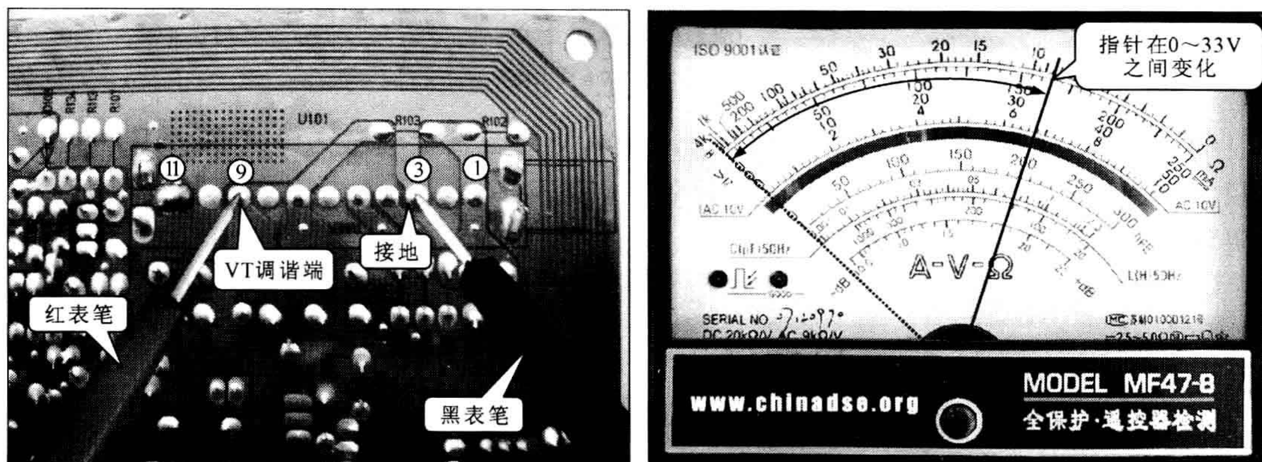


图 5-12　调谐器 U101 的 VT 端供电电压的检测

（3）调谐器 U101 的 IF 信号的检测

调谐器 IF 端输出的中频信号（IF 信号）是后级电路能否正常工作的关键。对调谐器输出的 IF 信号进行检测，如图 5-13 所示。正常情况下，示波器显示屏应有 IF 信号波形。若工作条件正常的条件下该波形不正常，则说明调谐器本身损坏。

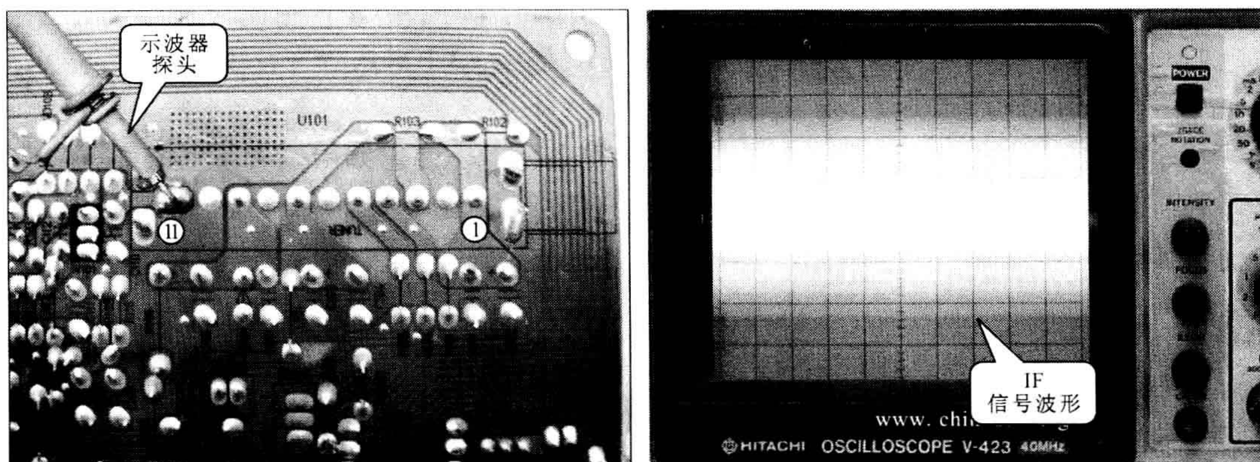


图 5-13　调谐器 U101 的 IF 信号的检测方法

2. 预中放 V101 和声表面波滤波器 N102、N103 的检测方法

在检测预中放 V101 和声表面波滤波器 N102、N103 时，主要是通过检测其输入及输出的信号波形来判断元器件是否正常。图 5-14 所示为检测输入到预中放 V101 电路的中频信号波形。

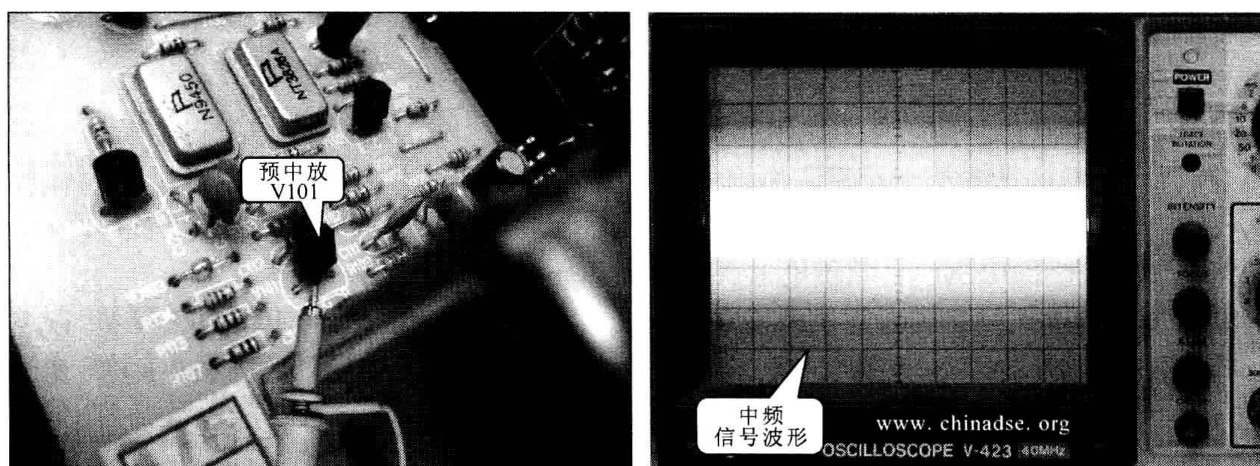


图 5-14　检测输入到预中放 V101 电路的中频信号波形

经检测输入的 IF 信号正常，则接下来需要对声表面波滤波器 N102、N103 输出的伴音中频信号及图像中频信号进行检测，如图 5-15 和图 5-16 所示。若输出的信号波形正常，则说明预中放或声表面波滤波器的性能正常。

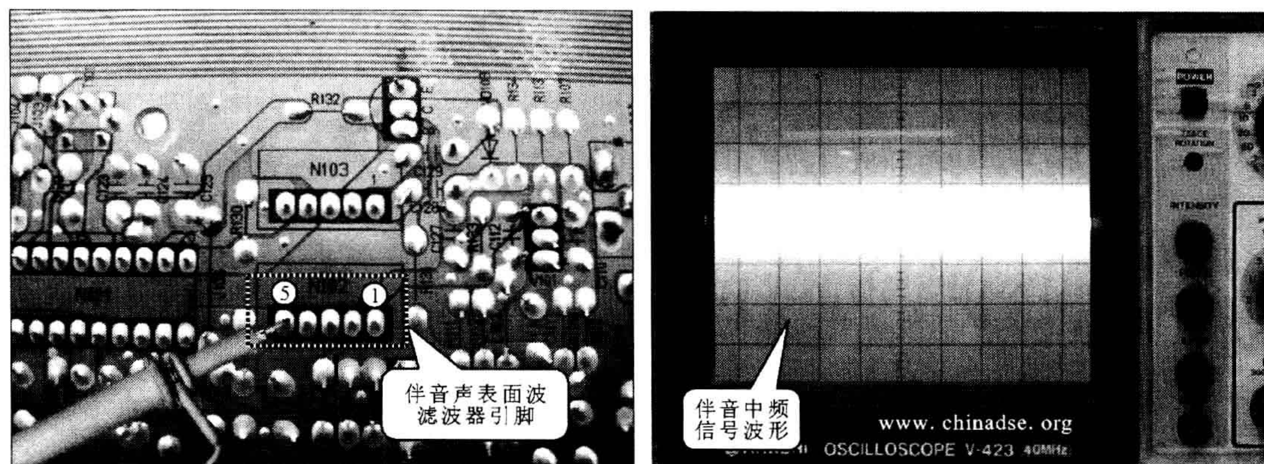


图 5-15　检测输出的第二伴音中频信号波形

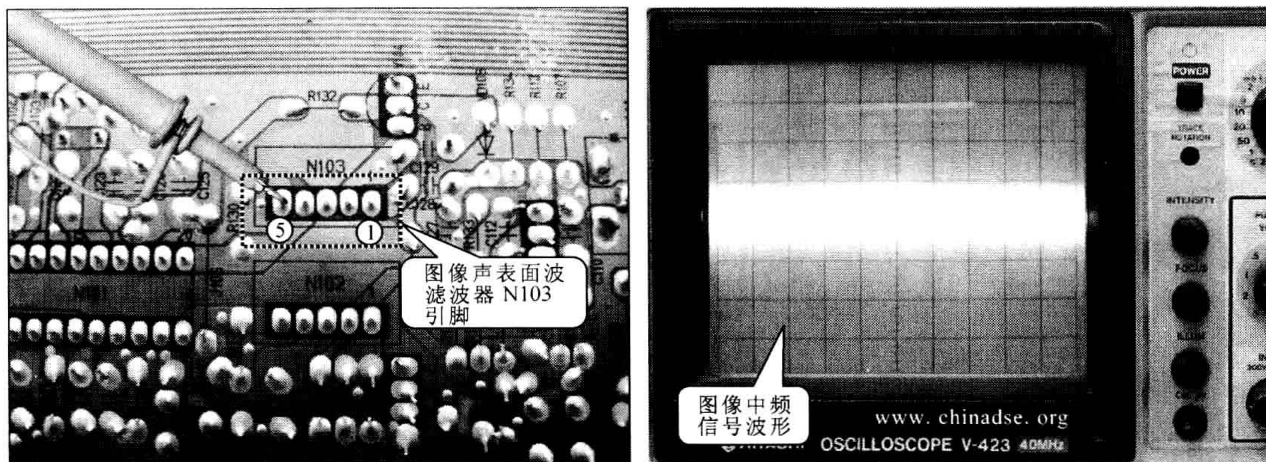


图 5-16　检测输出的图像中频信号波形

3. 中频信号处理电路 N101 的检测方法

对中频信号处理电路 N101 进行实际检测时，可重点检测其基本的工作条件和关键引脚的输入输出信号波形，根据检测的结果进行判断。

（1）供电电压的检测

由上文可知中频信号处理电路 N101 的⑱脚为供电引脚。检测时，将黑表笔搭在接地端，红表笔搭在⑱脚。正常情况下，应可测得 +5V 的供电电压，如图 5-17 所示。



图 5-17　中频信号处理电路 N101 供电电压的检测

在供电正常的条件下，接下来可以检测中频信号处理电路 N101 输入的图像中频和伴音中频是否正常。

（2）输入信号波形的检测

中频信号处理电路 N101（TDA9808）的①、②脚为伴音中频信号输入端。检测时，可以使用示波器检测其中一个引脚的输入信号波形是否正常，检测方法及信号波形如图 5-18 所示。

同时，还可以检测输入端图像中频信号是否正常，检测方法如图 5-19 所示。若输入的信号波形均正常，接下来可继续对中频信号处理电路 N101 的输出信号波形进行检测。

（3）输出信号波形的检测

若输入中频信号处理电路 N101 的信号波形正常，则可以对输出的信号进行检测。检测

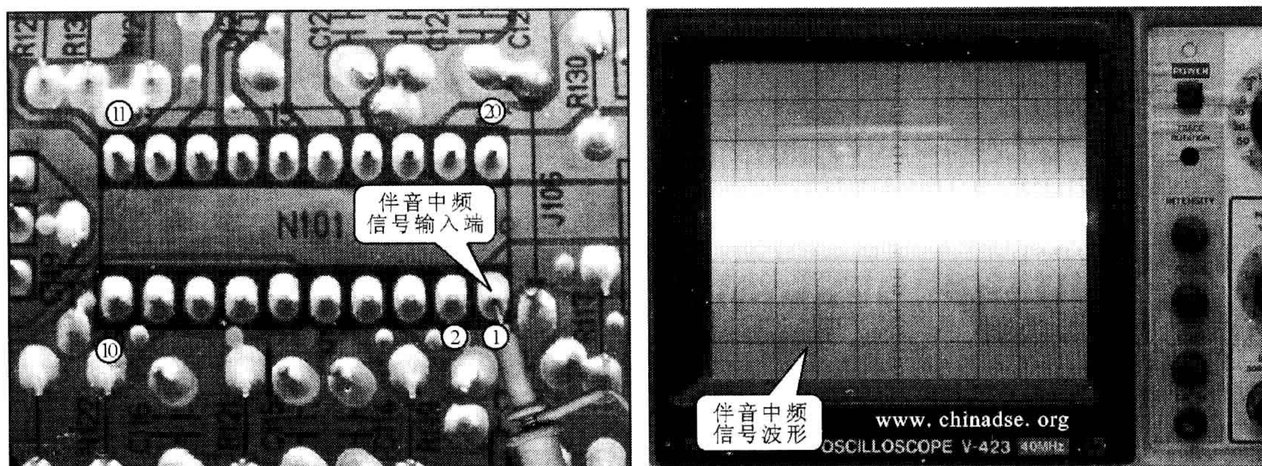


图 5-18　中频信号处理电路 N101 伴音中频信号的检测

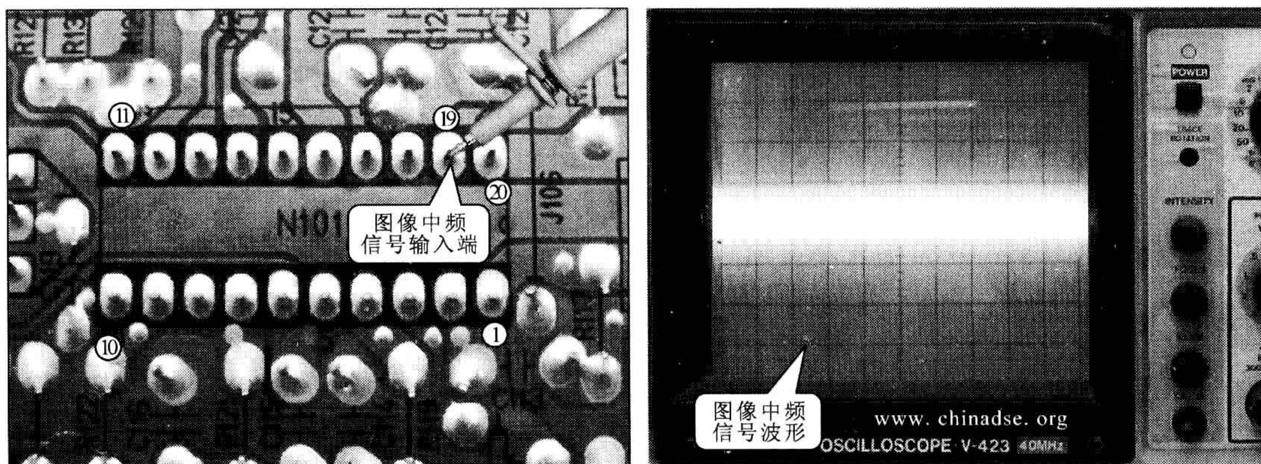


图 5-19　中频信号处理电路 N101 图像中频信号输入端的检测

时，主要是检测输出的视频信号和音频信号波形是否正常，如图 5-20 和图 5-21 所示。

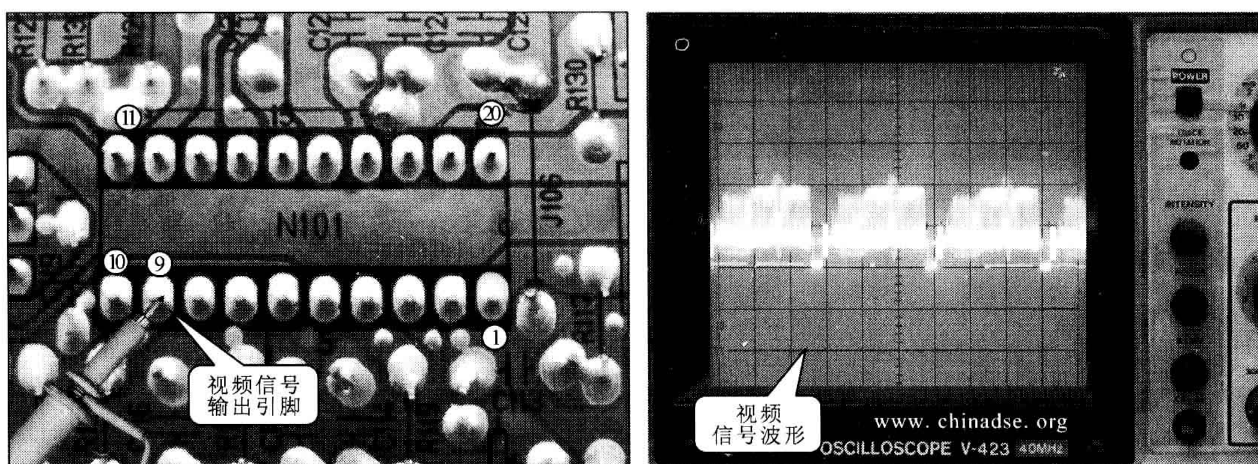


图 5-20　输出视频信号波形的检测方法

若输出的信号波形不正常，有可能是该芯片损坏，为了进一步确认，则可以对中频信号处理电路的各引脚阻值进行检测。

（4）各引脚阻值的检测

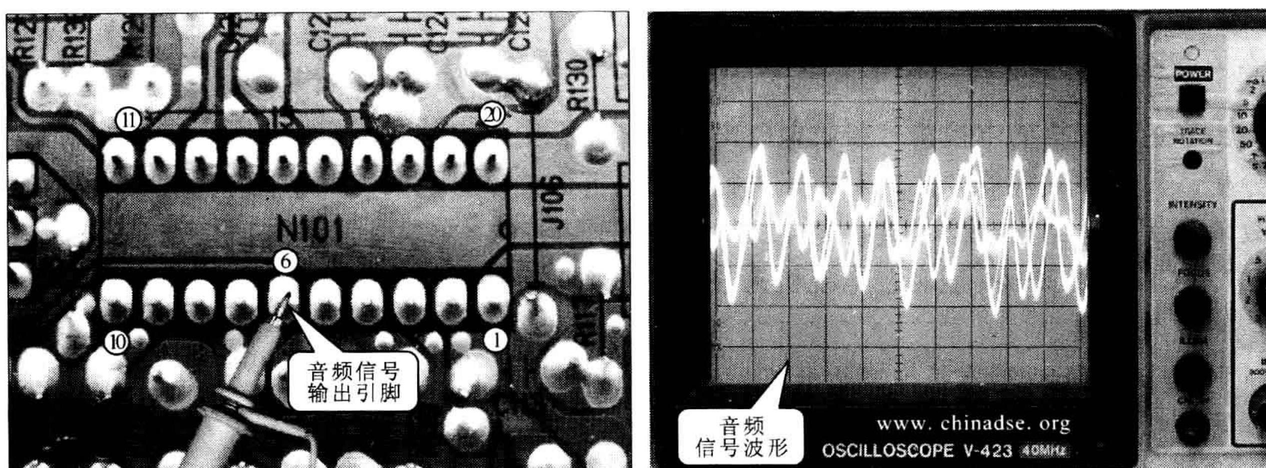


图 5-21　输出音频信号波形的检测方法

检测中频信号处理电路 N101 各引脚的阻值时，可以使用万用表的黑表笔接地，红表笔依次检测中频信号处理电路 N101 各个引脚的正向阻值；然后再对换表笔，进行反向阻值的检测，如图 5-22 所示。

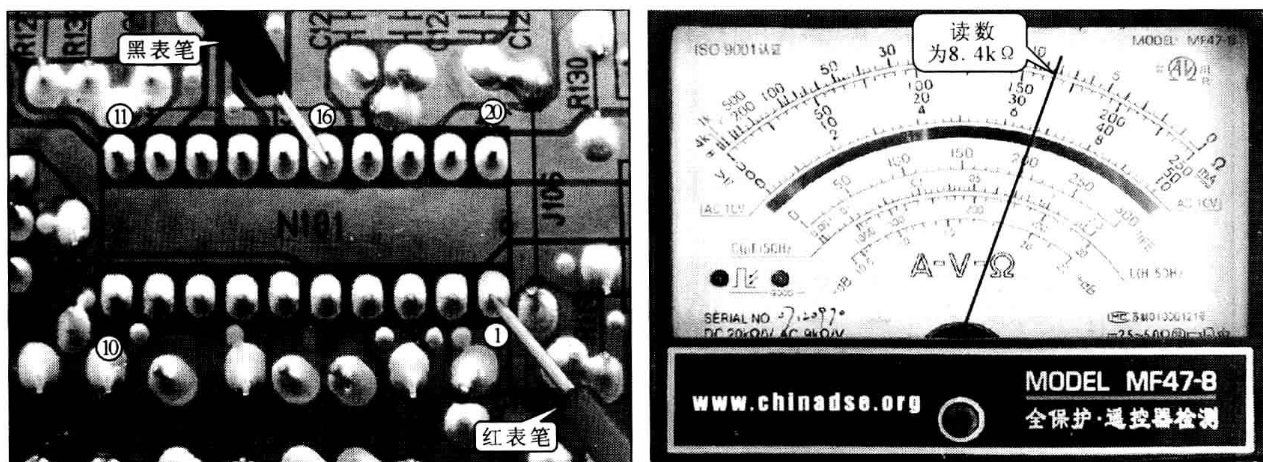


图 5-22　中频信号处理电路 N101 各引脚的阻值的检测

正常情况下，测得中频信号处理电路 N101 的各引脚正反向阻值见表 5-2。若实测的阻值与正常值偏差较大，则说明该芯片有损坏，需要对其进行更换。

表 5-2　中频信号处理电路 N101 各引脚的正反向阻值

引脚号	正向阻值/(×1kΩ)	反向阻值/(×1kΩ)	引脚号	正向阻值/(×1kΩ)	反向阻值/(×1kΩ)
①	8.4	6.5	⑪	4.7	4.7
②	8.4	6.5	⑫	20	6.5
③	6.4	6	⑬	9.7	6.8
④	9.1	6.8	⑭	8.2	6.6
⑤	9.5	6.8	⑮	8.2	6.5
⑥	8.9	6.4	⑯	0	0
⑦	9.8	6.8	⑰	9.7	6.7
⑧	9.5	6.7	⑱	2.3	2.3
⑨	9.3	6.7	⑲	8.3	7.1
⑩	9.4	6.8	⑳	8.3	7.1

5.2.2 彩色电视机电视信号接收电路的检修案例训练

当彩色电视机的电视信号接收电路出现故障后，则可根据其电路结构和信号流程进行检修分析，再按照其检修方法，对故障进行检修。下面就以彩色电视机电视信号接收电路典型的故障为例，介绍电视信号接收电路的检修实例。

1. TCL—AT25166 型彩色电视机无法搜索电视节目的检修实例

• 故障表现

TCL—AT25166 型彩色电视机开机后，出现开机正常，但是不能搜索电视节目。

• 检修分析

当出现上述故障时，怀疑是电视信号接收电路中调谐器、外围电路中有元器件损坏造成的。图 5-23 所示为 TCL-AT25166 型彩色电视机电视信号接收电路。该电路主要是由调谐器 TU101 及外围元器件等组成的。

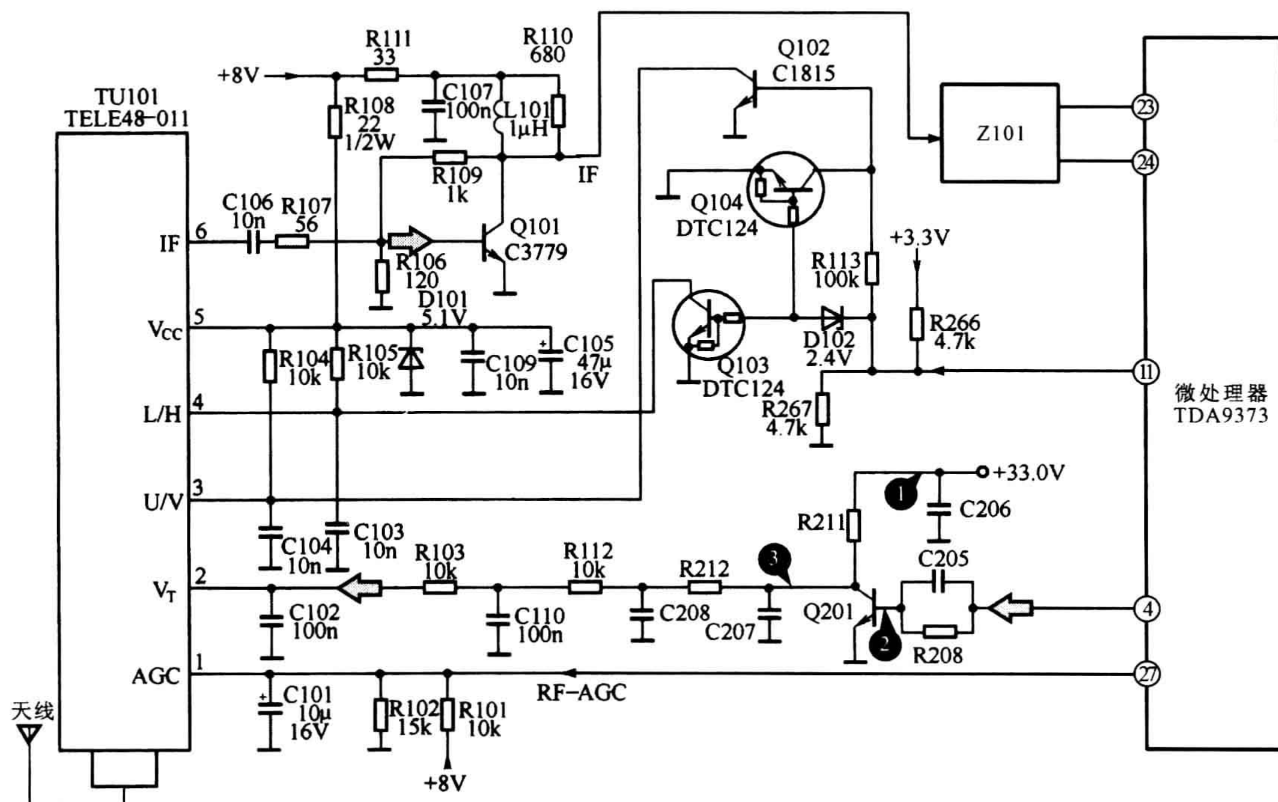


图 5-23 TCL-AT25166 型彩色电视机信号接收电路

① 微处理器 TDA9373 的④脚输出 VT 信号，经晶体管 Q201 送往调谐器 TU101 使为其工作。晶体管 Q201 的集电极为 33V 的供电电压端。首先应对 Q201 的供电电压进行检测。若无供电电压，则 Q201 无法正常工作。

② 晶体管 Q201 的基极用于接收来自微处理器 TDA9373 的 VT 信号。对该点进行检测，若输入正常，则应对输出的信号波形进行检测。

③ 晶体管 Q201 的集电极输出 VT 信号送往调谐器 TU101，使其正常工作。若输出的信号波形不正常，则可能是晶体管 Q201 本身已经损坏。

• 检测方法

首先，检测晶体管 Q201 的 33V 供电电压。将万用表的黑表笔接地，红表笔接 33V 的供电端，如图 5-24 所示。观察万用表的读数为 33V，说明晶体管 Q201 的供电正常。

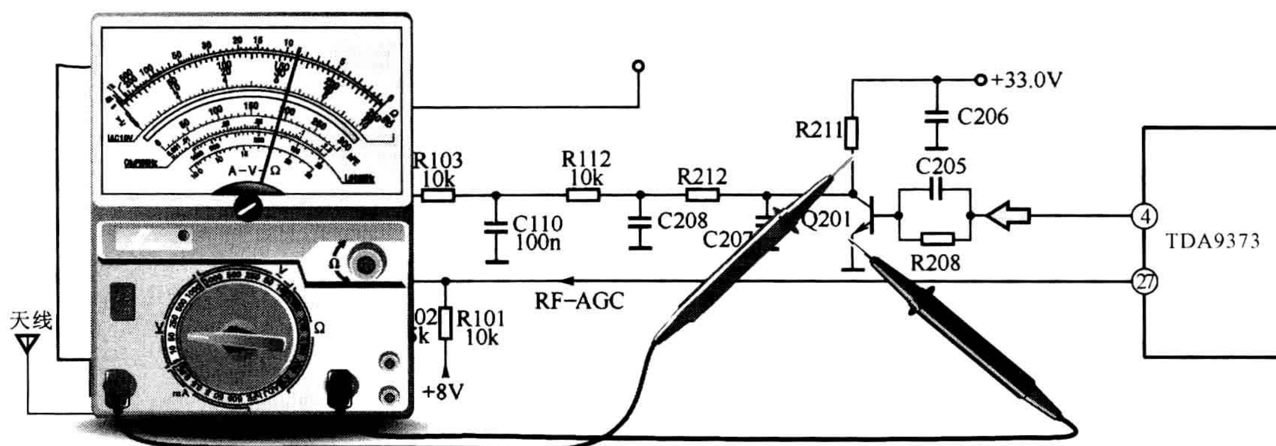


图 5-24　晶体管 Q201 供电电压的检测

接着，检测晶体管 Q201 基极的信号波形。将示波器接地夹接地，探头接晶体管 Q201 的基极，如图 5-25 所示。可以看到，示波器显示屏有正常的调谐信号波形，说明输入的信号波形正常。

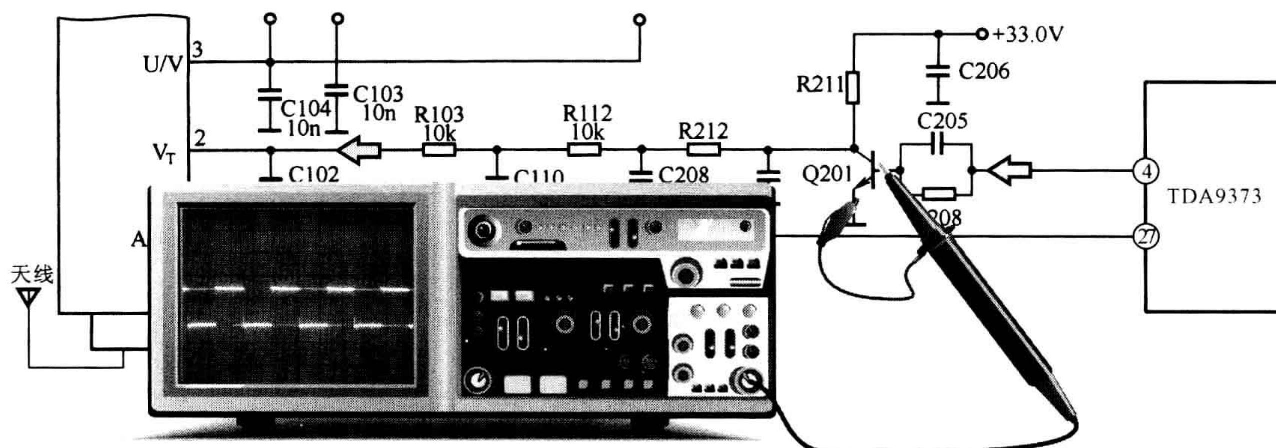


图 5-25　晶体管 Q201 输入信号的检测

晶体管 Q201 的供电电压及输入信号均正常，则接下来检测其输出的信号波形是否正常，检测方法如图 5-26 所示。经检测，示波器显示屏无任何显示，则说明该晶体管本身损坏，更换后，再次试机故障排除。

2. TCL—AT2565 型彩色电视机开机后无图像无声音的检修实例

• 故障表现

TCL—AT2565 型彩色电视机开机后，不显示图像，也没有声音。

• 检修分析

当出现上述故障时，首先使用排除法，使用 DVD 通过 AV 通道进行播放节目，此时彩色电视机有图像也有声音，怀疑是电视信号接收电路的公共通道中的调谐器及外围电路有元器件损坏造成。图 5-27 所示为 TCL—AT2565 型彩色电视机电视信号接收电路。该电路主要是由调谐器 TU101（TELE48-011）、预中放 Q101、声表面波滤波器 Z201 及外围元器件等组成的。

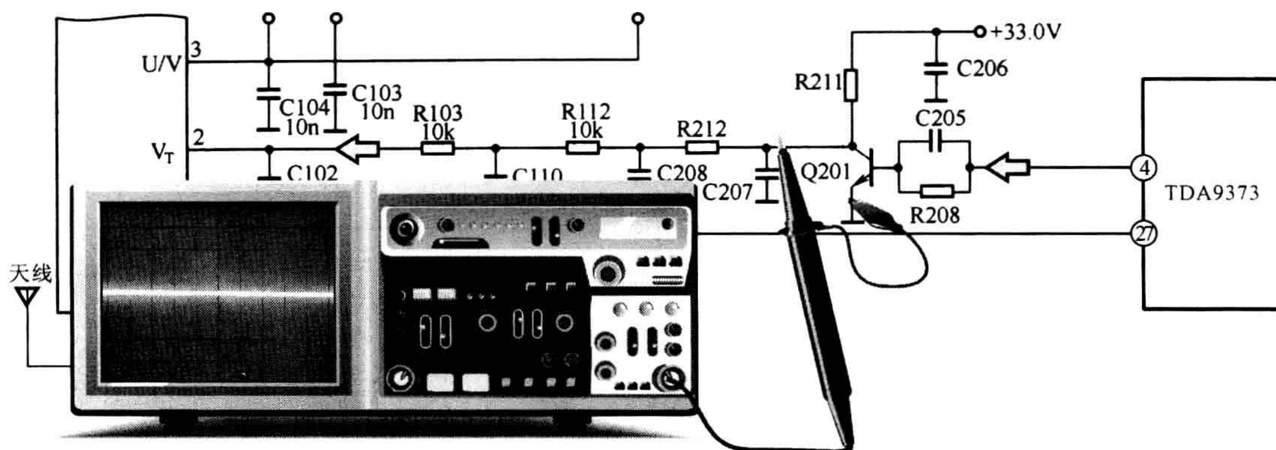


图 5-26　晶体管 Q201 输出信号的检测方法

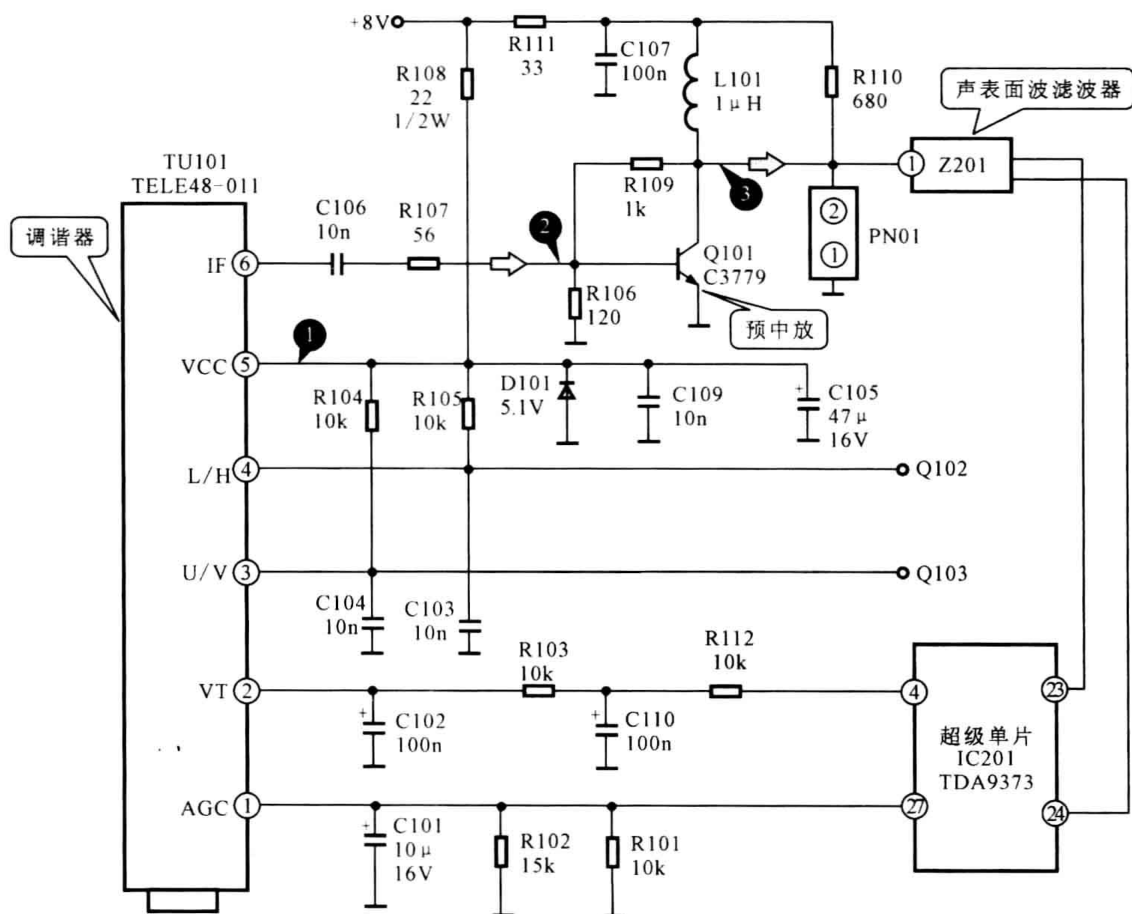


图 5-27　TCL—AT2565 型彩色电视机电视信号接收电路

① 调谐器 TU101 的⑤脚为 8V 供电电压端。首先，应对 TU101 的供电电压进行检测，若无供电电压，则 TU101 无法正常工作。

② 由天线送来的高频电视信号经调谐器 TU101 处理后，经⑥脚输出 IF 信号。对调谐器 TU101 输出的 IF 信号进行检测，若正常，则应对后级电路中的元器件进行检测。

③ 预中放 Q101 的基极用来接收由调谐器 TU101 送来的 IF 信号，经放大后，由集电极输出送到后级电路中进行处理。对预中放 Q101 输出的信号波形进行检测，在输入信号正常的情况下，若无输出，则可能是预中放 Q101 本身已经损坏。

• 检测方法

首先，检测调谐器 TU101 的 8V 供电电压。将万用表的黑表笔接地，红表笔接 8V 的供电端，如图 5-28 所示。观察万用表的读数为 8V，说明调谐器 TU101 的供电正常。

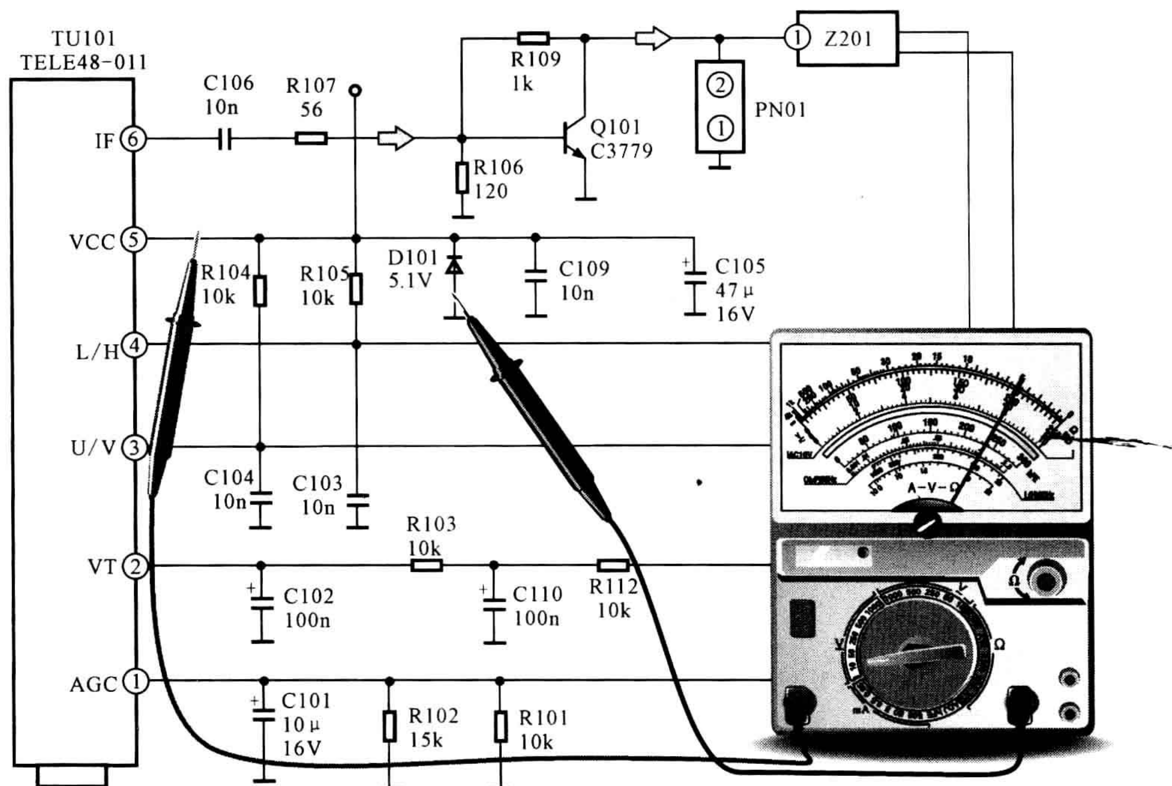


图 5-28 调谐器 TU101 供电电压的检测

供电电压正常，检测调谐器 TU101 输出的 IF 信号波形。将示波器接地夹接地，探头接 IF 信号输出端，如图 5-29 所示。可以看到，示波器屏幕上有正常的 IF 信号显示，说明调谐器可以正常工作。

调谐器 TU101 可以正常工作，则接下来，顺信号流程应检测后级预中放 Q101 输出的信号波形是否正常，如图 5-30 所示。经检测，示波器显示屏无任何信号显示，则说明预中放 Q101 本身损坏，更换后，再次试机故障排除。

3. 创维 29T60AA 型彩色电视机噪波满屏，接收不到电视节目的检修实例

• 故障表现

创维 29T60AA 型彩色电视机开机后，出现噪波满屏（雪花），过一段时间后变为蓝屏，并且接收不到电视节目。

• 检修分析

当出现上述故障时，多是由彩色电视机的电视信号接收电路中有元器件损坏造成的。图 5-31 所示为创维 29T60AA 型彩色电视机电视信号接收电路。该电路主要是由调谐器 TUNER、预中放 Q101 及声表面波滤波器 SAW101 及外围元器件组成的。

① 调谐器 TUNER 的供电电压为 5V。首先，应对调谐器的供电电压进行检测，若无供电电压，则调谐器无法正常工作。

② 调谐器接收不到节目，应检测其频段电压 B1 端。若该电压正常，应继续检测频段电压 B2 端的电压是否正常。若其中一端不正常，则应对相应的线路中元器件进行检测。

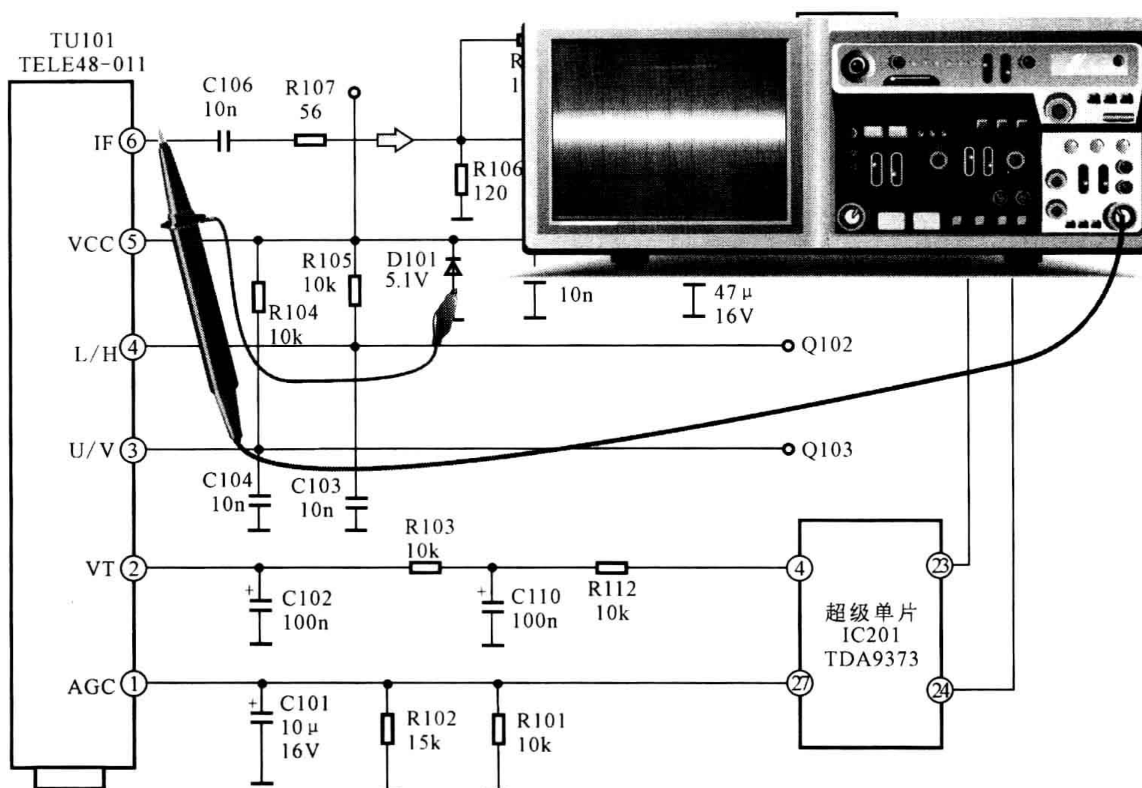


图 5-29　调谐器 TU101 输出 IF 信号波形的检测

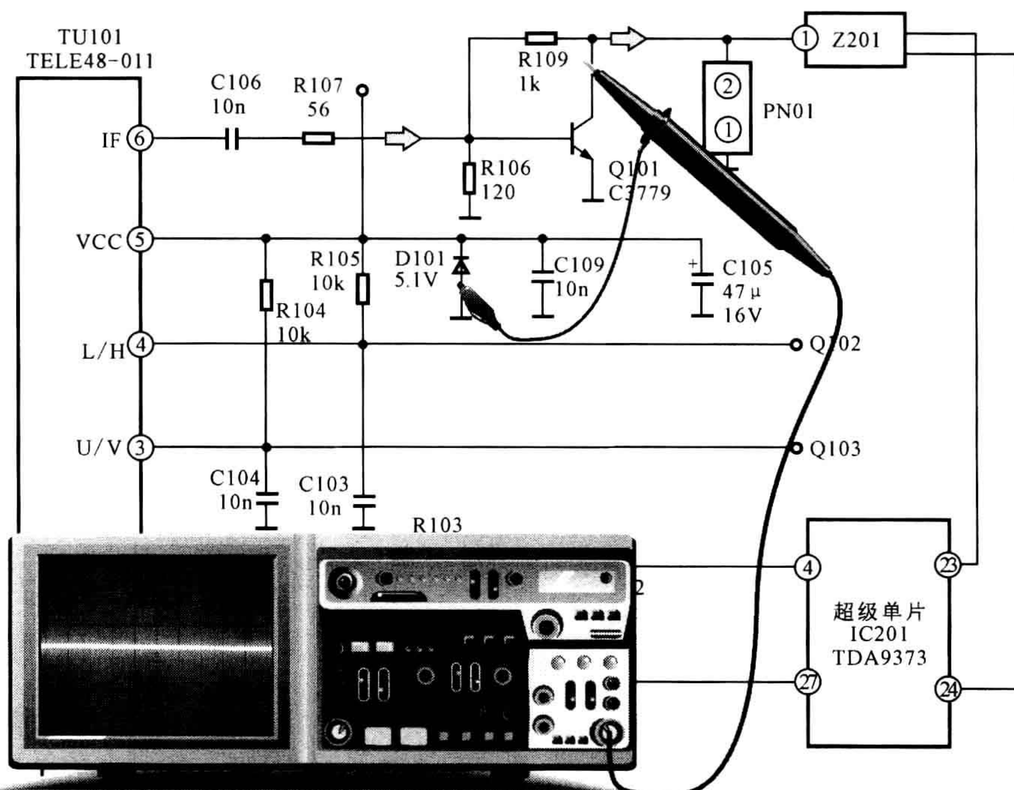


图 5-30　预中放 Q101 输出信号波形的检测方法

③ 若调谐器频段电压不正常，应对该相应线路进行检测。顺流程应对电阻器 R111 和 R112 进行检测，若电阻性能不正常，则该元件损坏。

● **检测方法**

首先，检测调谐器 TUNER 的 5V 供电电压。将万用表的黑表笔接地，红表笔接 5V 的供

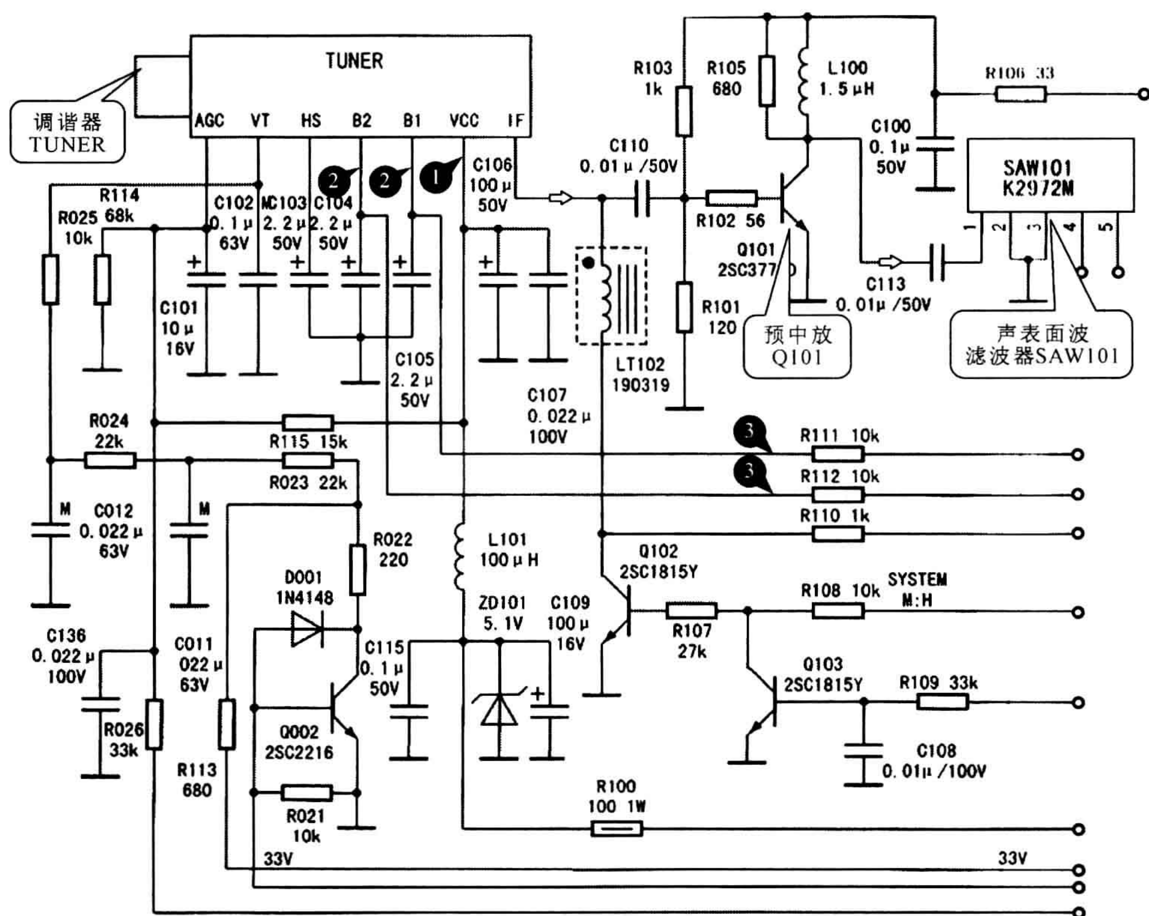


图 5-31　创维 29T60AA 型彩色电视机电视信号接收电路

电端，如图 5-32 所示。观察万用表的读数为 5V，说明调谐器的供电正常。

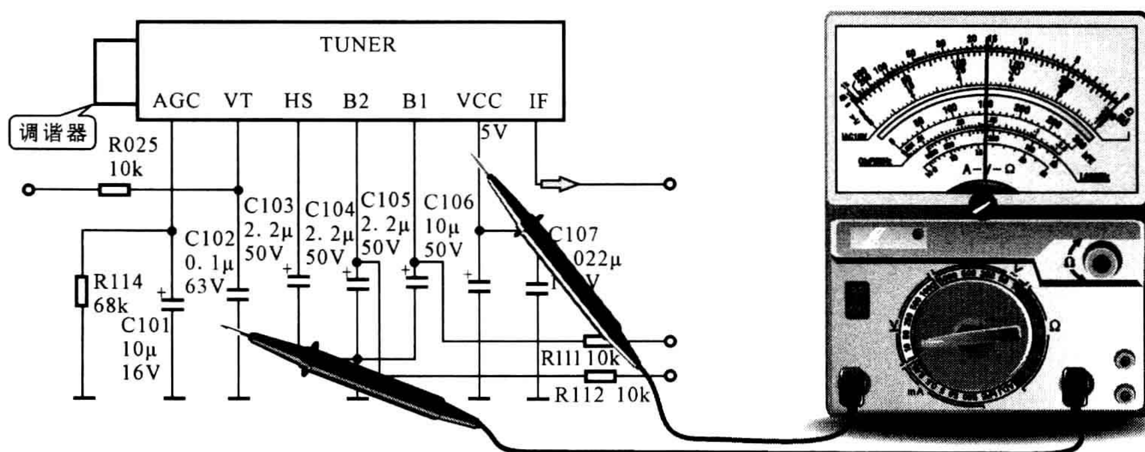


图 5-32　调谐器供电电压的检测

接着，检测调谐器中 B1 端频段电压。将万用表的黑表笔接地，红表笔接 B1 端，如图 5-33 所示。观察万用表的读数为 0V，接下来应继续检测 B2 端的频段电压，如图 5-34 所示。正常情况下，B1 和 B2 端至少有一个引脚为 5V，实测后发现该处的电压均为 0V，则怀疑是后级电路中的 R111 或 R112 损坏。

检测后级电阻 R111 的性能时，将万用表的两表笔分别连接电阻器 R111 的两引脚，如图 5-35 所示。经检测，万用表的读数为无穷大，则说明电阻器 R111 本身损坏，更换后，再

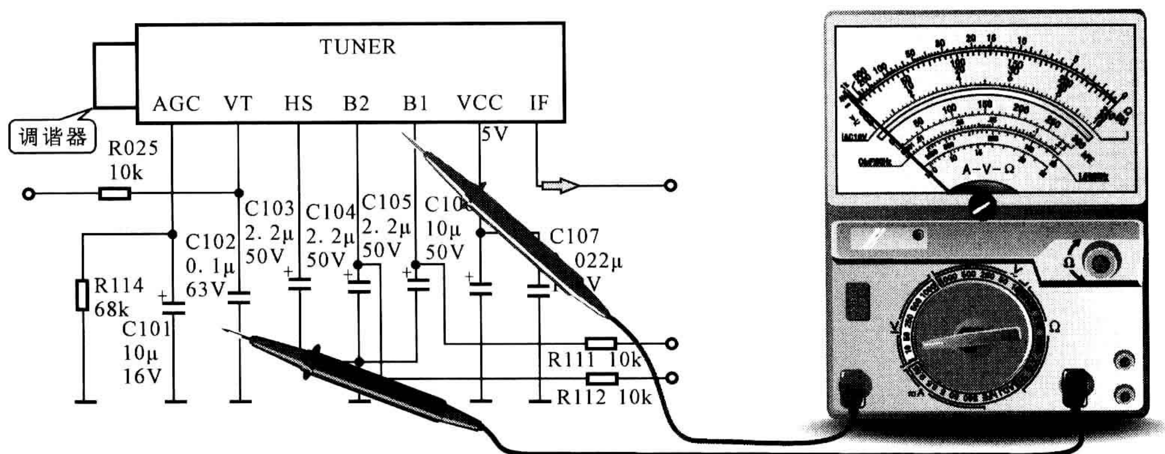


图 5-33　调谐器中 B1 端频段电压的检测

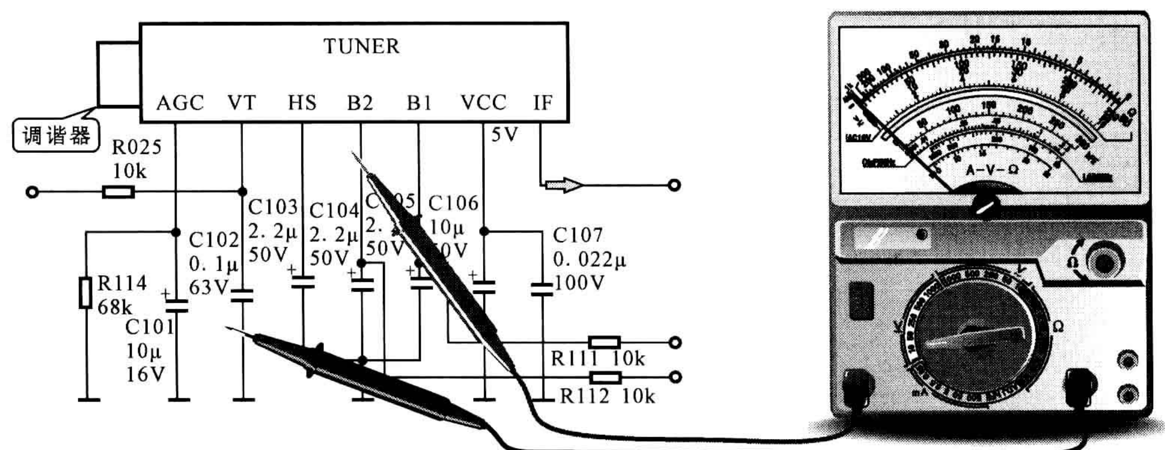


图 5-34　调谐器中 B2 端频段电压的检测

次试机故障排除。

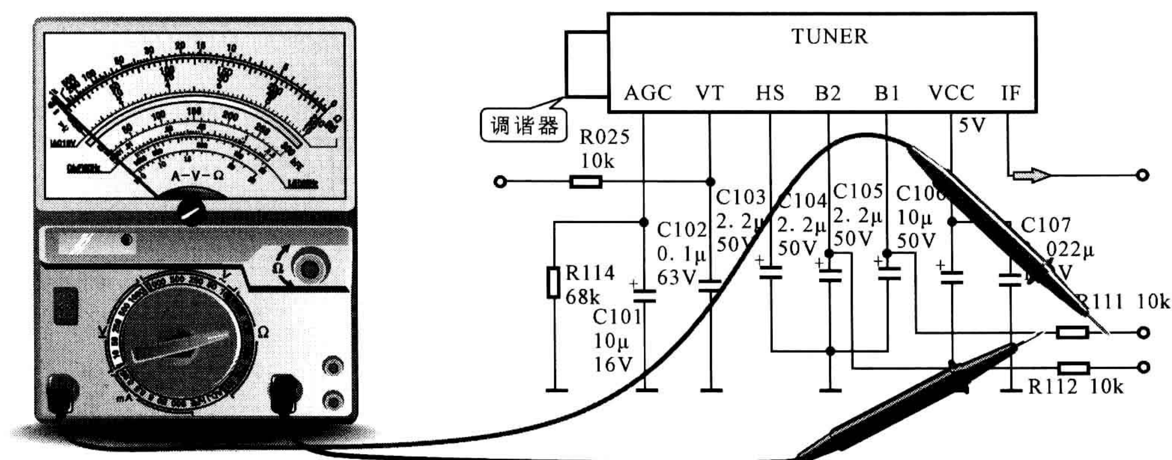


图 5-35　后级电阻 R111 的检测

4. 长虹 T2981 型彩色电视机图像不正常、伴音正常的检修实例

● 故障表现

长虹 T2981 型彩色电视机开机后，其伴音正常，图像不正常。

● 检修分析

当出现上述故障时，怀疑是电视信号接收电路中调谐器、中频信号处理电路中有元器件损坏造成的。图 5-36 所示为长虹 T2981 型彩色电视机电视信号接收电路。该电路主要是由

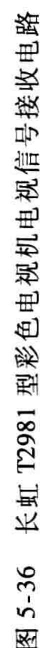


图 5-36　长虹 T2981 型彩色电视机电视信号接收电路

预中放 V101（2SC3125）、声表面波滤波器（图像）Z101（K3955M）、声表面波滤波器（伴音）Z110（K9351M）、中频信号集成电路 NQ102（TDA9808T）及伴音和视频输出电路等构成的。

① 中频信号处理电路 NQ102 的⑱脚为 +5V 供电电压端。首先，应对中频信号处理电路 NQ102 的供电电压进行检测。若无供电电压，则中频信号处理电路 NQ102（TDA9808T）无法正常工作。

② 由调谐器 XP018 送来的 IF 信号经预中放 V101 处理后，将图像中频送入中频信号处理电路 NQ102 的②脚。对图像中频进行检测，若正常，则应对后级的元器件进行检测。

③ 图像中频经中频信号处理电路 NQ102 处理后，由⑨脚输出，并送往视频中频通道。那么应检测中频信号处理电路 NQ102 输出的图像中频信号是否正常。在供电电压及输入信号正常的情况下，若无输出，则可能是中频信号处理电路 NQ102 本身已经损坏。

● **检测方法**

首先，检测中频信号处理电路 NQ102 的 +5V 供电电压，将万用表的黑表笔接地，红表笔接 +5V 的供电端，如图 5-37 所示。观察万用表的读数为 +5V，说明中频信号处理电路

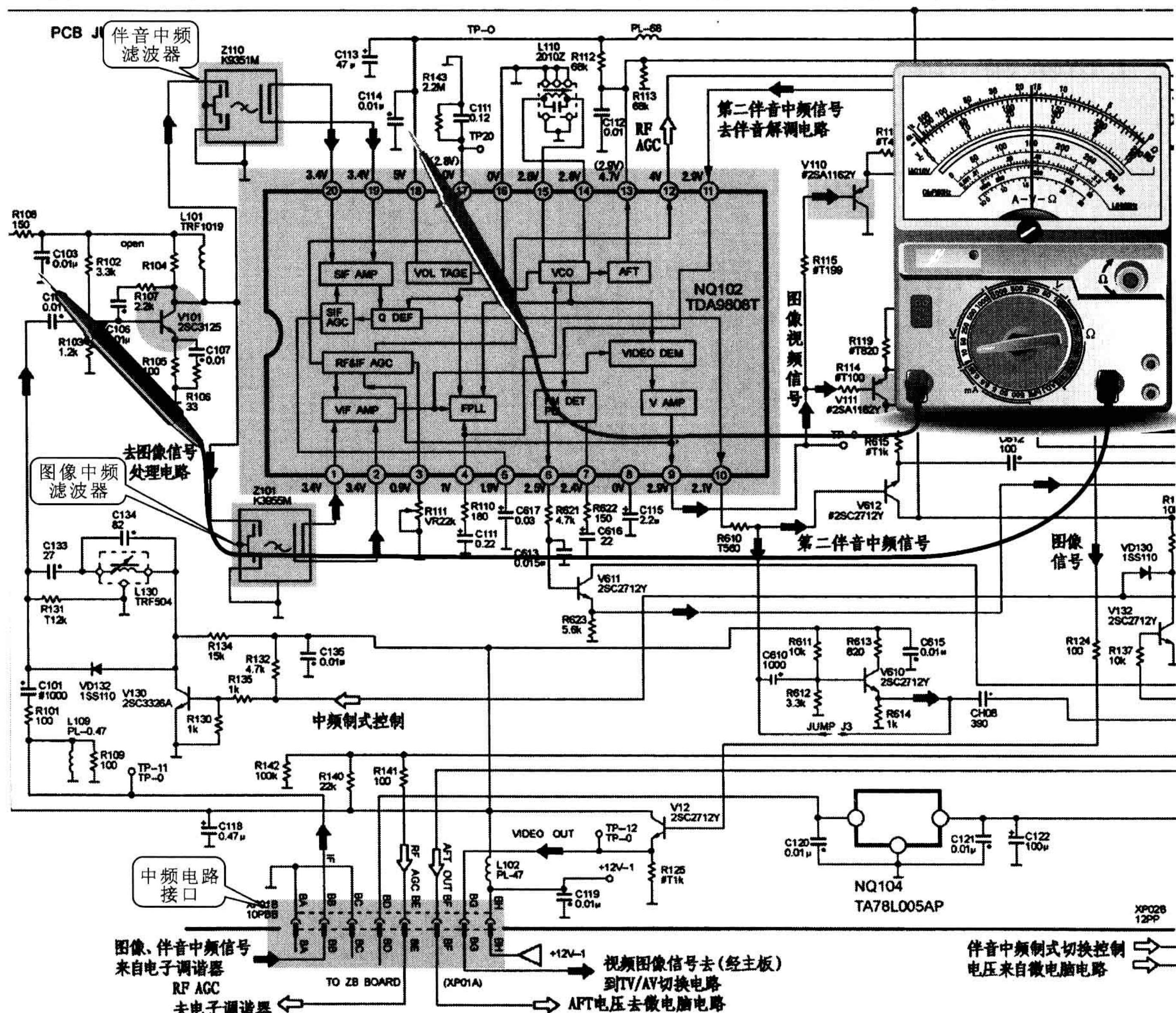


图 5-37　中频信号处理电路 NQ102 供电电压的检测

NQ102 的供电正常。

接着，检测调谐器 XP018 送往中频信号处理电路 NQ102 的图像中频信号波形，将示波器接地夹接地，探头搭在中频信号处理电路 NQ102 的②脚，如图 5-38 所示。示波器能检测到图像中频信号波形，说明中频信号处理电路 NQ102 的输入波形正常。

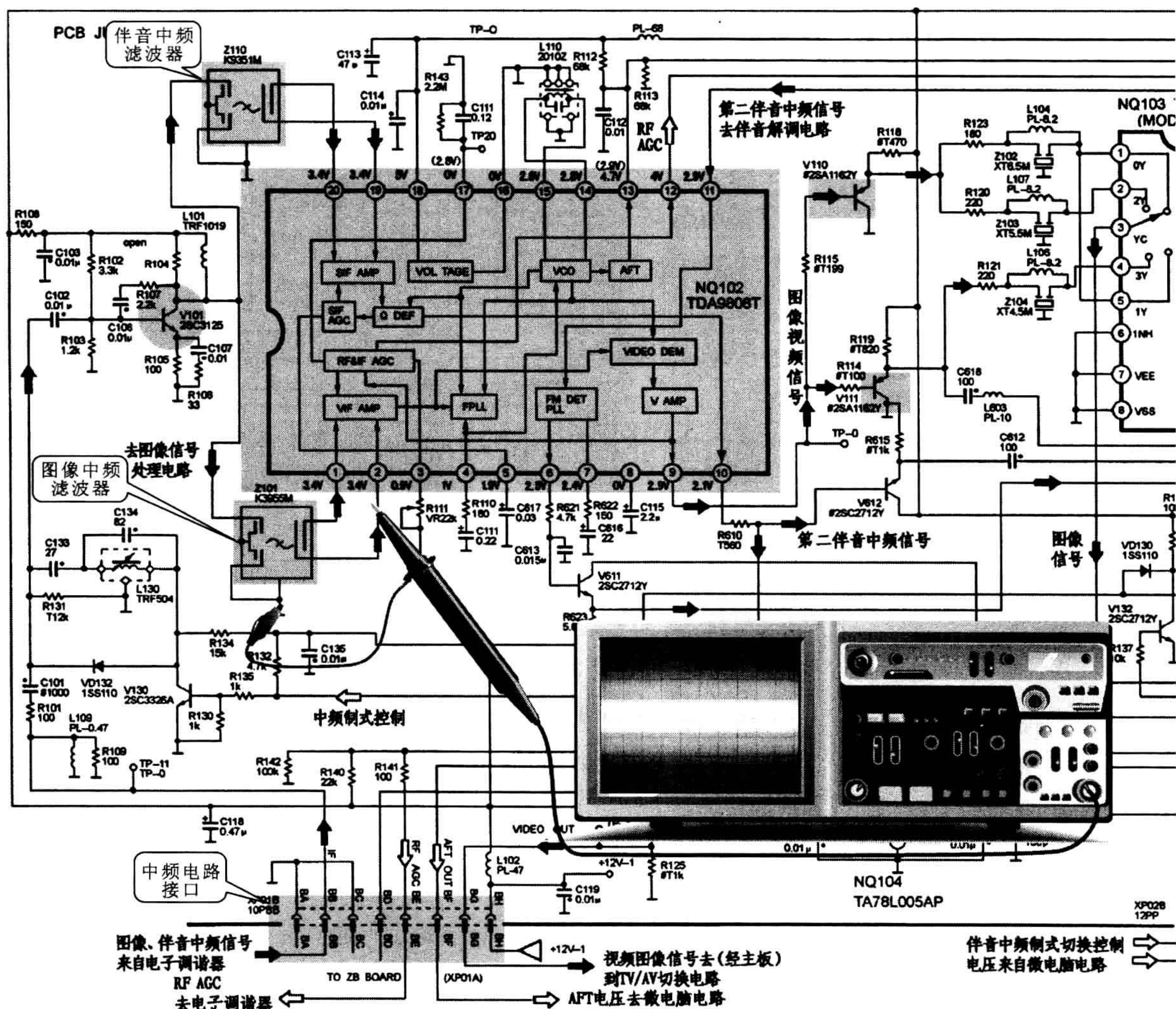


图 5-38　输入中频信号处理电路 NQ102 图像中频信号波形的检测

若输入的图像中频信号正常，则接下来应检测中频信号处理电路 NQ102 输出的信号波形是否正常，如图 5-39 所示。经检测，中频信号处理电路 NQ102 的⑨脚不能正常输出图像信号，则说明中频信号处理电路 NQ102 本身损坏，更换同型号的中频信号处理电路，再次

试机故障排除。

图 5-39　中频信号处理电路输出图像信号波形的检测方法

第 6 章　掌握彩色电视机电视信号处理电路的检修方法

6.1　彩色电视机电视信号处理电路的检修分析

6.1.1　彩色电视机电视信号处理电路的结构特点

彩色电视机中的电视信号处理电路，主要用来处理电视信号接收电路及外部接口（AV、分量视频、S 端子、VGA 等）送来的视频信号，并将视频信号变为 R、G、B 三基色信号，送往显像管电路中显示图像。此外，行扫描和场扫描电路所需的行、场激励信号也是由电视信号处理电路产生的。图 6-1 所示为康佳 P29MV217 型彩色电视机的电视信号处理电路。

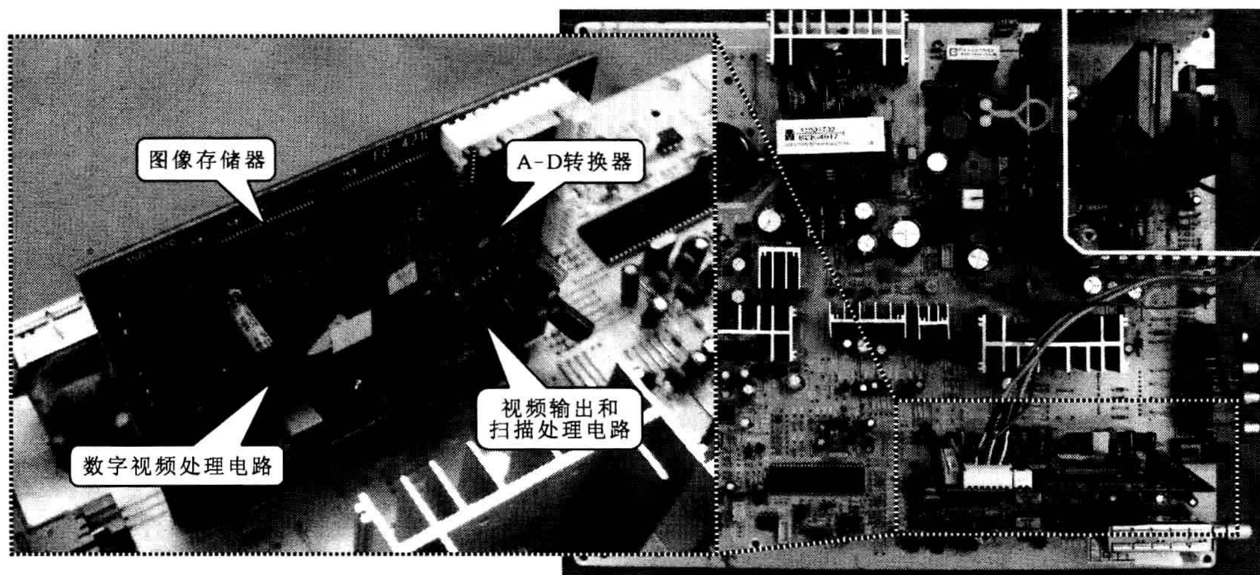


图 6-1　康佳 P29MV217 型彩色电视机的电视信号处理电路

由图 6-1 可知，康佳 P29MV217 型彩色电视机的电视信号处理电路设置在一个单独的数字电路板上，可对视频信号进行数字处理，主要是由 A-D 转换器 U16（MST9883）、数字视频处理电路 U1（DPTV-MV）、图像存储器 U11 ~ U14（RS42S16100C1）、视频输出和扫描处理电路 U25（TDA9333H）等组成的。

[链接]

康佳 P29MV217 型彩色电视机中电视信号的处理，全部是在一个在单独的数字电路板上进行的，因此该类电视机也称为数字彩色电视机。除了使用数字电路板的电视信号处理电路，常见的电视信号处理电路还有视频信号处理电路、单片集成电路和超级芯片，实物如图 6-2 所示。

1. A-D 转换器 U16

图 6-3 所示为 A-D 转换器 U16 实物，主要功能是将 VGA 接口或分量视频接口送来的模

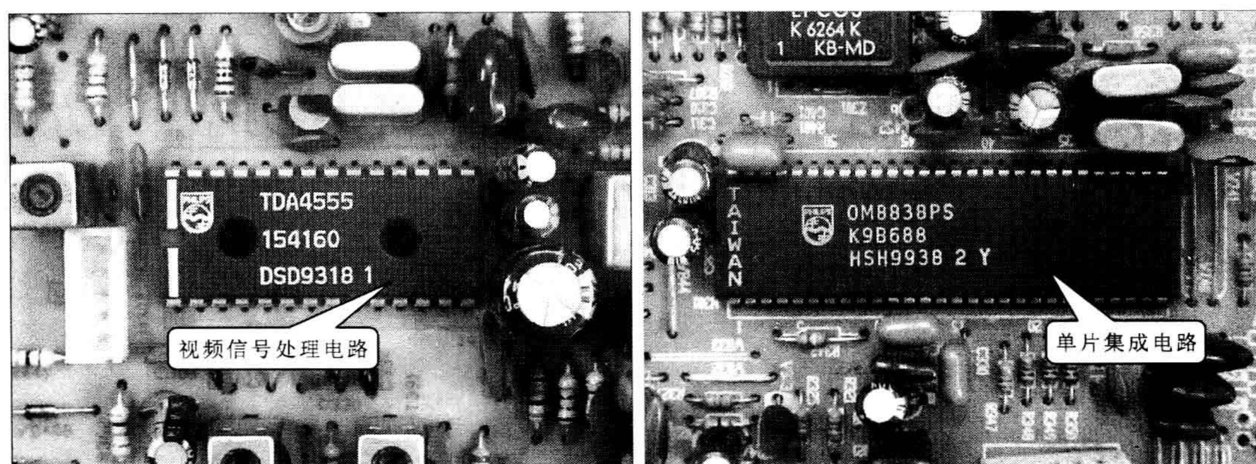


图 6-2　电视信号处理电路实物

拟信号转换为数字视频信号，并输出送往数字视频信号处理电路 U1 进行处理。

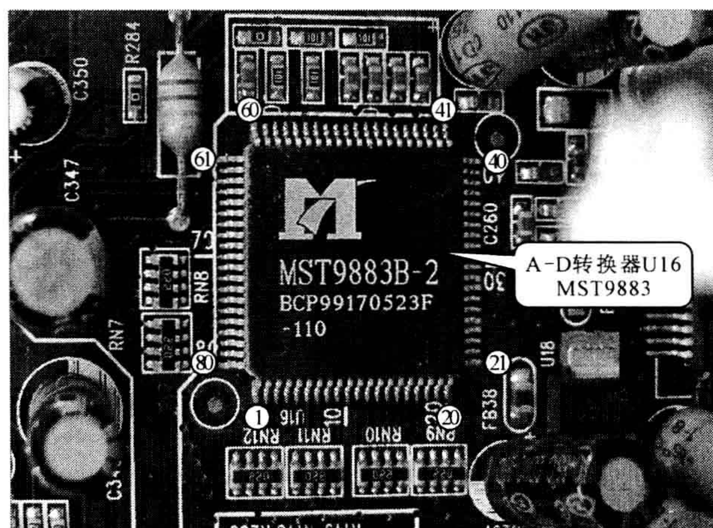


图 6-3　A-D 转换器 U16 实物

2. 数字视频处理电路 U1

图 6-4 所示为数字视频处理电路 U1 实物。该电路的主要功能是处理由电视信号接收电路和 AV 接口送来的模拟视频信号，以及由 A-D 转换器 U16 送来的数字视频信号。这些视频信号在数字视频处理电路 U1（DPTV-MV）中进行切换、格式变换、图像处理及降噪等处理后，输出 R、G、B 三基色信号，送往显像管电路中。

3. 图像存储器 U11 ~ U14

图 6-5 所示为图像存储器 U11 ~ U14 实物。4 个图像存储器与数字视频处理电路 U1 配合工作，对图像的数据进行暂存处理，以提高视频的质量。

4. 视频输出和扫描处理电路 U25

图 6-6 所示为视频输出和扫描处理电路 U25 实物。该电路主要用来对视频信号进行显示处理，以及用来输出行、场激励信号。

6.1.2　彩色电视机电视信号处理电路的检修流程分析

若彩色电视机的电视信号处理电路出现故障，则可能会出现图像不正常的故障，如无图

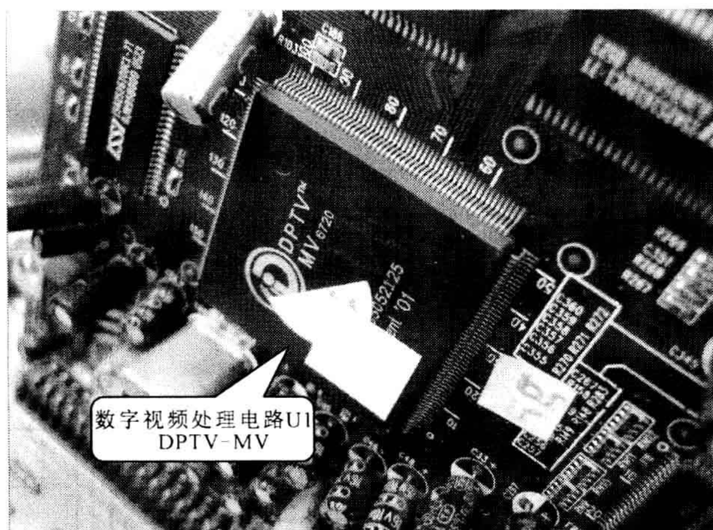


图 6-4　数字视频处理电路 U1 实物



图 6-5　图像存储器 U11 ~ U14 实物

像有伴音、无图像无伴音、图像颜色不正常、字符显示不正常或马赛克等。对于电视信号处理电路进行检修时，应首先了解其信号流程和检修流程。

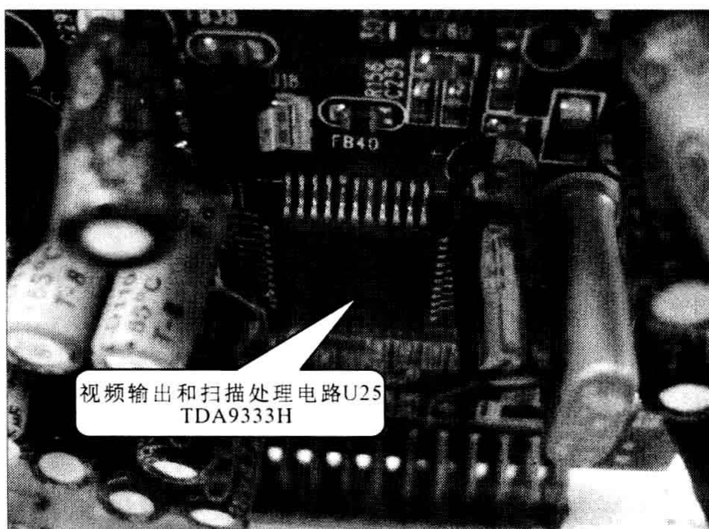


图 6-6　视频输出和扫描处理电路 U25 实物

1. 电视信号处理电路的信号流程

图 6-7 所示为典型彩色电视机电视信号处理电路的信号流程。该电路采用数字电路板作为电视信号处理电路，因此其信号流程比较复杂。由 VGA 接口（R、G、B）和分量视频接口（Y、Pb、Pr）送来的模拟视频信号，首先送入电子开关中进行切换；然后输出的模拟视频信号送入 A-D 转换器，将模拟视频信号变为数字视频信号；之后送入数字视频处理电路。



图 6-7　典型彩色电视机电视信号处理电路的信号流程

此外，由电视信号处理电路送来的视频信号及由外部 AV 接口送来的视频信号，也被送入数字视频处理电路。多路视频信号在数字图像处理电路中进行切换、图像处理、降噪及格式变换等处理后，输出模拟的 R、G、B 三基色信号，以及行、场同步信号，送入视频输出和扫描处理电路。同时，由微处理器送来的字符显示信号（OSD）也送入视频输出和扫描处理电路进行处理。视频输出和扫描处理电路最后输出 R、G、B 三基色信号送往显像管电路，输出行、场激励信号，送往行场扫描电路中。

2. 电视信号处理电路的检修流程分析

由于采用数字电路板的电视信号处理电路比较复杂，下面以康佳 P29MV217 型彩色电视机中的电视信号处理电路为例，将其分为几个部分进行分析。

（1）A-D 转换器 U16

对于 A-D 转换器 U16 的检修，应根据 A-D 转换器 U16 的信号流程逐级进行检测，从而查找故障线索，判定故障部位。图 6-8 所示为 A-D 转换器 U16 的检修流程分析。

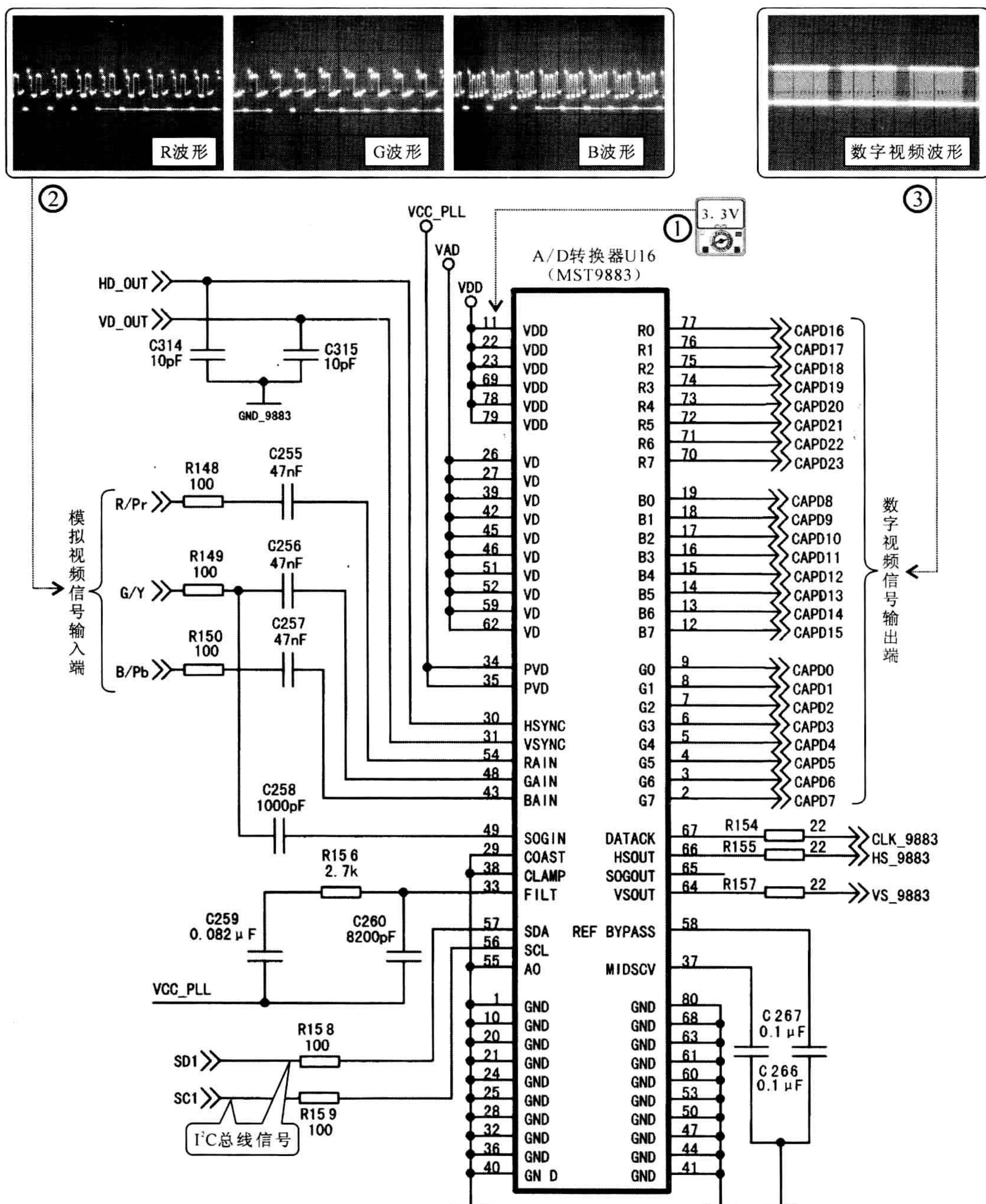


图 6-8　A-D 转换器 U16 的检修流程分析

① A-D 转换器 U16 的供电电压为 3.3V。对 U16 进行检测时，首先应对供电电压进行检测。若供电电压不正常，则应对供电电路进行检测。若供电电压正常，则应继续检测 A-D 转换器 U16 输入及输出的视频信号是否正常。

② 模拟视频信号（R、G、B 或 Y、Pb、Pr）送入 A-D 转换器 U16 的㊹、㊽和㊸脚。对 A-D 转换器 U16 输入的模拟视频信号进行检测，若输入信号不正常，则应检查前级电路；若输入信号正常，则应对输出的数字视频信号进行检测。

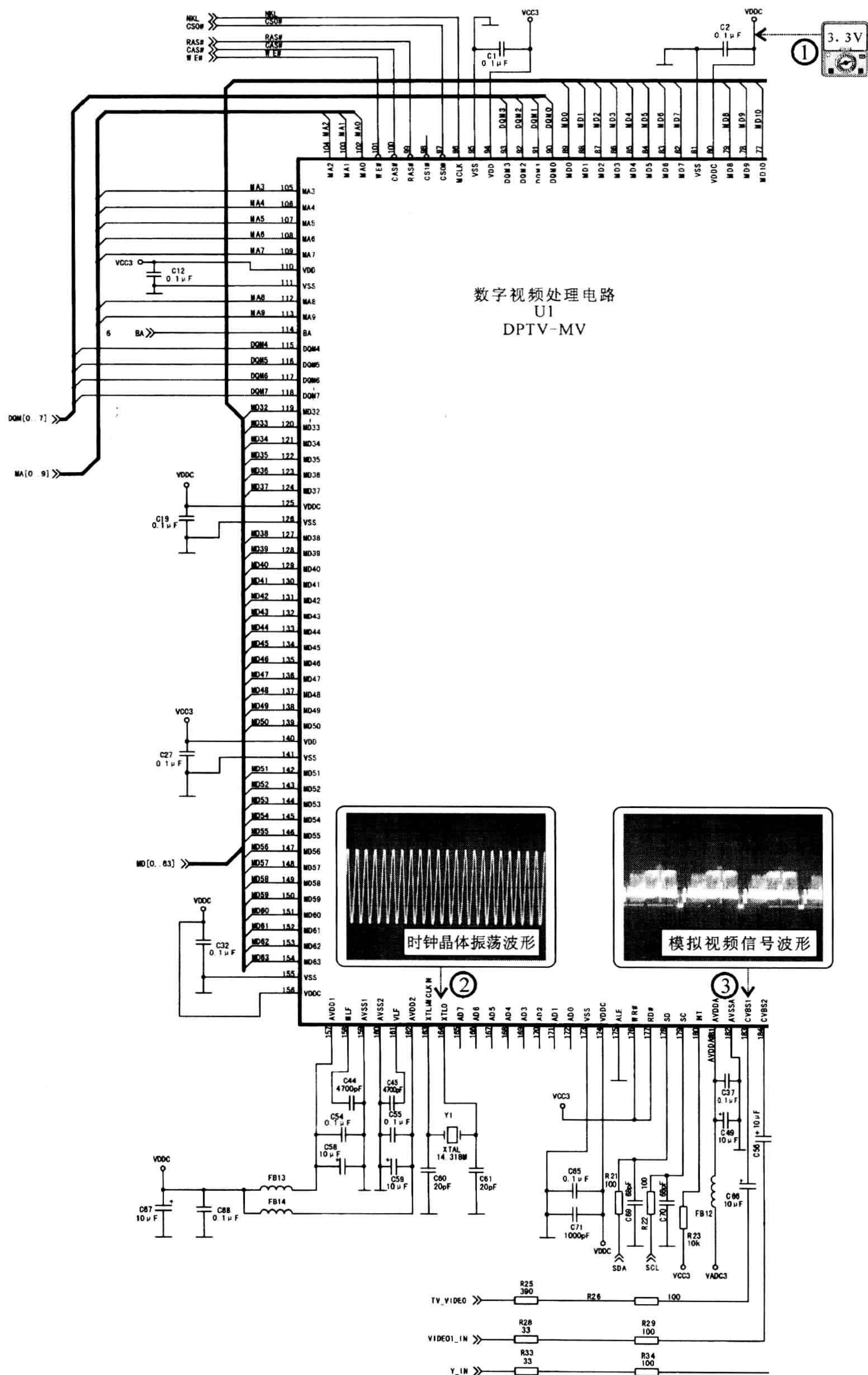

数字视频处理电路
U1
DPTV-MV
3.3V
①
②
③
时钟晶体振荡波形
模拟视频信号波形
VCC3
VDDC
C1
0.1μF
C2
0.1μF
C12
0.1μF
C19
0.1μF
C27
0.1μF
C32
0.1μF
DQM[0..7]
MA[0..9]
MD[0..63]
BA
Y1
XTAL
14.318M
C60
20pF
C61
20pF
FB13
FB14
C67
10μF
C68
0.1μF
C44
4700pF
C45
4700pF
C54
0.1μF
C55
0.1μF
C58
10μF
C59
10μF
C65
0.1μF
C71
1000pF
R21
100
R22
100
R23
10k
FB12
C37
0.1μF
C49
10μF
C66
10μF
C56
10μF
SDA
SCL
YADC3
TV_VIDEO
R25
390
R26
100
VIDEO1_IN
R28
33
R29
100
Y_IN
R33
33
R34
100

图 6-9 数字视频处理电

数字视频处理电路
U1
DPTV-MV

R视频信号波形

G视频信号波形

B视频信号波形

④


路 U1 的检修流程分析

③ 模拟视频信号经 A－D 转换后变为数字视频信号，由②～⑨脚、⑫～⑲脚、⑰～⑰脚输出三组 24 路数字视频信号，送往数字视频处理电路 U1 进行处理。最后，对 A－D 转换器 U16 输出的数字视频信号进行检测。在供电电压和输入模拟视频信号正常的情况下，若无输出，则可能是芯片本身已经损坏，应更换。

（2）数字视频处理电路 U1

对于数字视频处理电路 U1 的检修，应根据数字视频处理电路 U1 的信号流程逐级进行检测，从而查找故障线索，判定故障部位。图 6-9 所示为数字视频处理电路 U1 的检修流程分析。

① 数字视频信号处理电路 U1（DPTV-MV）的供电电压为 3.3V。首先，对 U1 的 3.3V 供电电压进行检测，若供电电压不正常，则应检测供电电路；若供电电压正常，则应对 U1 的时钟晶体振荡信号及输入和输出的视频信号进行检测。

② 数字视频信号处理电路 U1 的⑯和⑯脚外接晶体 Y1，用来产生 14.318MHz 的时钟晶体振荡信号。可用示波器对⑯和⑯脚的时钟晶体振荡信号波形进行检测，若无波形，则可能是晶体 Y1 或数字视频处理电路 U1 本身已经损坏。

③ 数字视频处理电路 U1 的⑱脚接收由电视信号接收电路送来的模拟视频信号，⑱脚接收 AV 接口送来的视频信号，⑱和⑲脚接收 S 端子接口送来的亮度（Y）和色度（C）信号，⑱、⑲和⑳脚接收由分量视频接口送来的分量视频信号（Y、Pr、Pb），⑦～㉒脚、㊹～㊿脚接收由 A-D 转换器 U16 送来的数字视频信号。在对 U1 的输入信号进行检测时，可选择其中一路作为输入信号端进行检测。若输入信号不正常，则应对前级电路进行检测。若输入信号正常，则应检测 U1 输出的三基色信号是否正常。

④ 数字视频信号处理电路 U1 可选择一路输入的视频信号进行处理，将转换为 R、G、B 三基色信号后由㉗、㉘和㉙脚输出，送往视频输出和扫描处理电路 U25。最后，对 U1 的输出进行检测，在供电电压、时钟晶体振荡信号和输入信号正常的情况下，若无 R、G、B 三基色信号输出，则可能是 U1 本身已经损坏，应进行更换。

（3）图像存储器 U11～U14

对于图像存储器 U11～U14 的检修，应根据图像存储器 U11～U14 的信号流程逐级进行检测，从而查找故障线索，判定故障部位。图 6-10 所示为图像存储器 U11～U14 的检修流程分析。

① 图像存储器的供电电压为 3.3V。对该器件进行检测时，首先应对 3.3V 供电电压进行检测。若供电电压不正常，则应检查供电电路。若供电电压正常，则应继续检测其地址总线和数据总线信号波形。

② 图像存储器的 MA0～MA10 为地址总线端；DQ0～DQ15 为数据总线端，与数字视频信号处理电路 U1 相连，用来进行一帧数字视频信号的暂存处理，起到降噪的作用。用示波器对地址总线和数据总线信号进行检测，若供电电压正常，而无地址和数据总线信号波形，则可能是存储器本身损坏，应进行更换。

（4）视频输出和扫描处理电路 U25

对于视频输出和扫描处理电路 U25 的检修，应根据视频输出和扫描处理电路 U25 的信号流程逐级进行检测，从而查找故障线索，判定故障部位。图 6-11 所示为视频输出和扫描信号处理电路 U25 的检修流程分析。

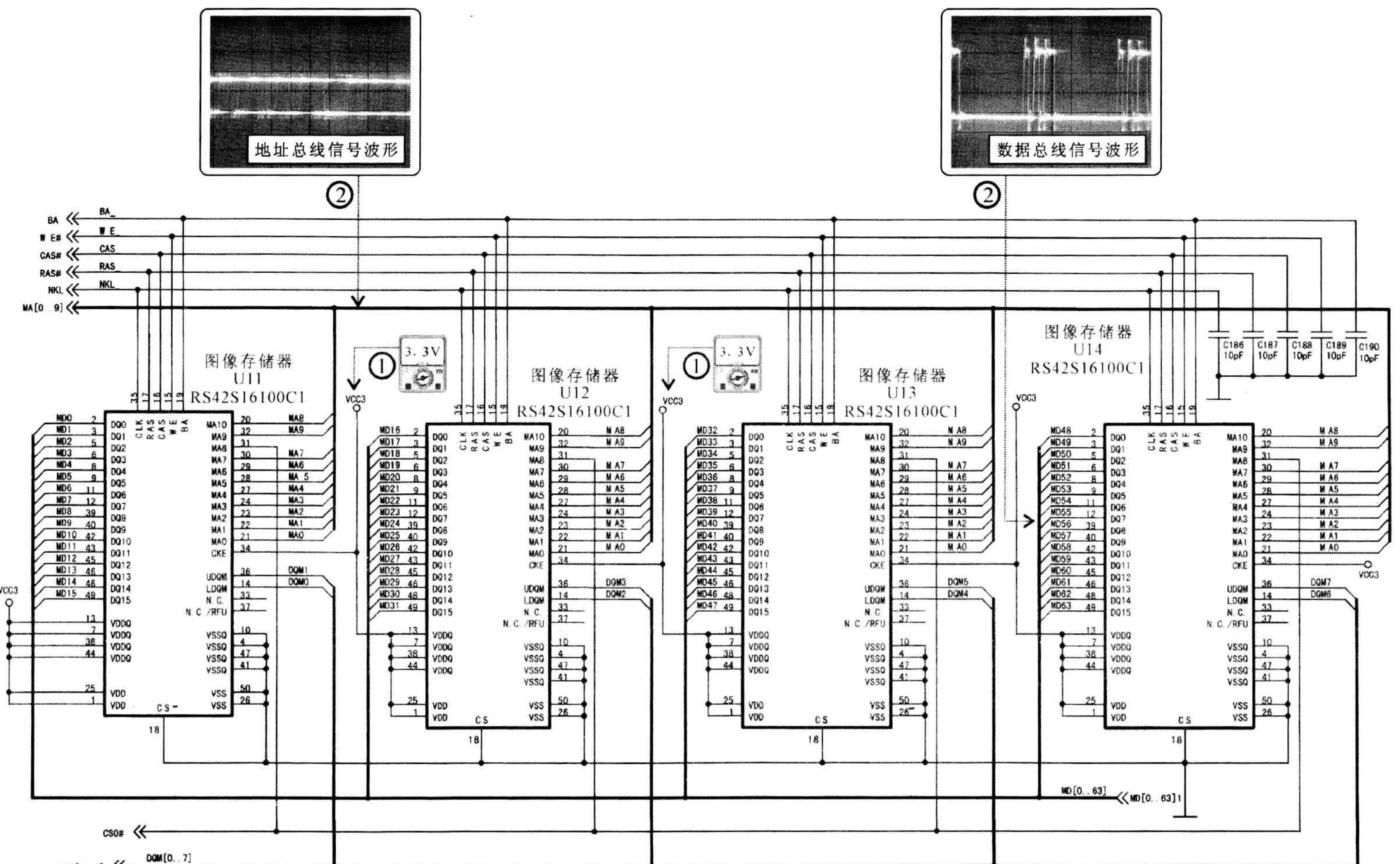


图 6-10　图像存储器 U11～U14 的检修流程分析

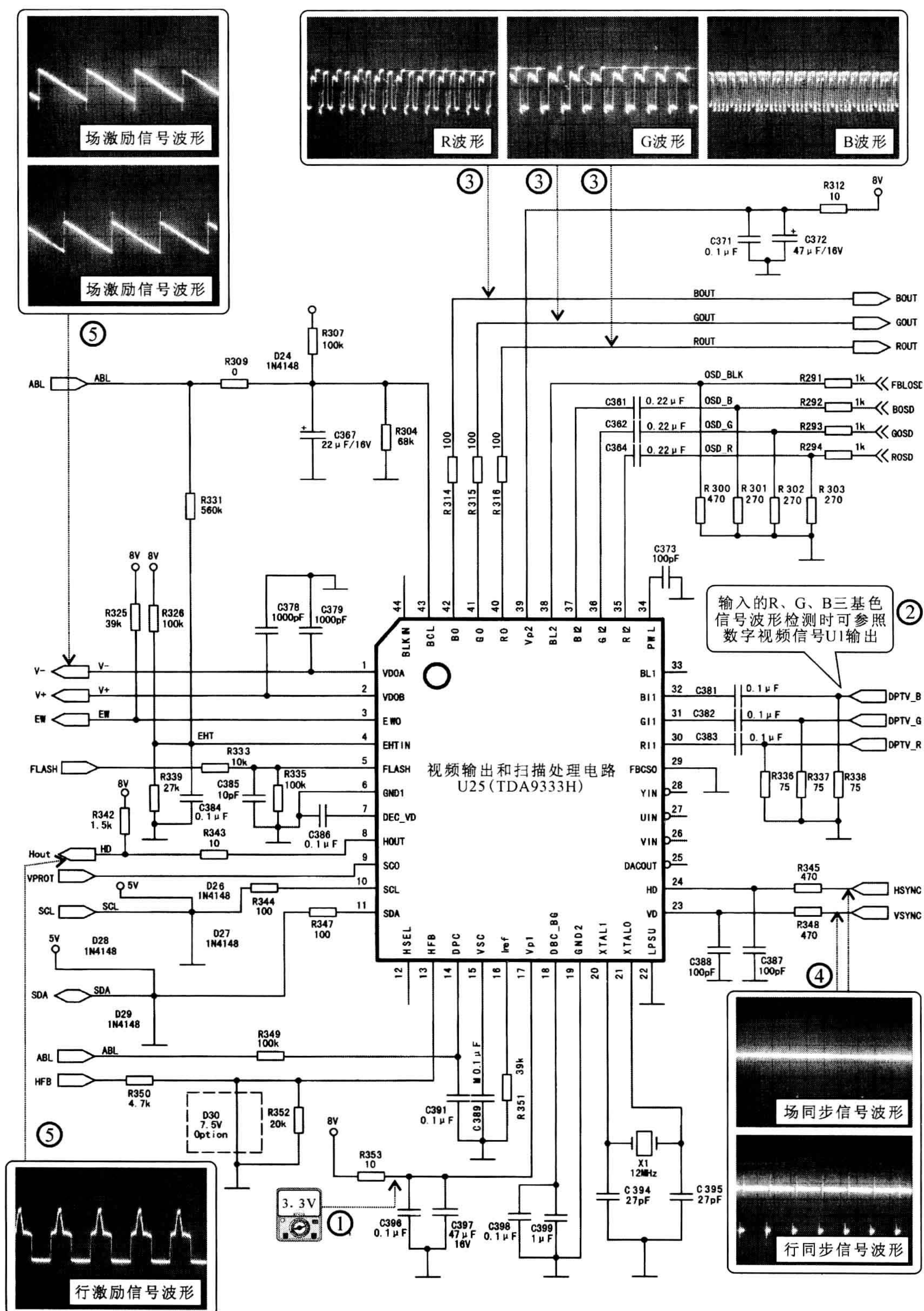


图 6-11　视频输出和扫描信号处理电路 U25 的检修流程分析

① 视频输出和扫描处理电路 U25 的⑰和㊴脚为 8V 供电电压端。首先，对视频输出和扫描处理电路 U25 的供电电压进行检测。若供电电压不正常，则应对供电电路进行检测。若供电电压正常，则应继续检测 U25 输入和输出的信号波形。

② 视频输出和扫描信号处理电路 U25 的㉚、㉛和㉜脚接收由数字视频处理电路 U1 送来的 R、G、B 三基色信号，㉟、㊱和㊲脚接收由微处理器送来的字符显示信号。对 U25 输入的 R、G、B 三基色信号和字符显示信号进行检测；若无信号波形，则应对前级电路进行检测；若输入信号正常，则应继续检测 U25 输出的信号是否正常。此处输入的 R、G、B 三基色信号波形可参照数字视频处理电路 U1 输出的 R、G、B 三基色信号。

③ 输入的 R、G、B 三基色信号和字符显示信号经处理后，由㊵、㊶和㊷脚输出 R、G、B 视频信号，送往显像管电路。对 U25 输出的 R、G、B 视频信号进行检测，在供电电压和输入信号正常的情况下，若无输出，则可能是 U25 本身已经损坏。

④ 由数字视频信号处理电路 U1 送来的行、场同步信号（HSYNG 和 VSYNC）送入 U25 的㉔和㉓脚。对 U25 输入的行、场扫描信号进行检测，若输入不正常，则应对前级电路进行检测；若输入信号正常，则应继续检测 U25 输出的行、场激励信号。

⑤ 视频输出和扫描信号处理电路 U25 的⑧脚输出行激励信号，①和②脚输出场激励信号，送往行扫描和场扫描电路。最后，对 U25 输出的行、场激励信号进行检测，若输入的行、场扫描信号正常，而无行、场激励信号输出，则可能是 U25 本身已经损坏，应进行更换。

6.2　彩色电视机电视信号处理电路的检修方法

6.2.1　检修彩色电视机电视信号处理电路的图解演示

根据上述内容可知，检修彩色电视机电视信号处理电路可顺其基本的信号流程，对电视信号处理电路中的主要元器件进行检测，如 A-D 转换器、数字视频处理电路、图像存储器及视频输出和扫描处理电路等。下面以康佳 P29MV217 型彩色电视机的电视信号处理电路为例，介绍其检修方法。

1. A-D 转换器 U16 的检测

首先，对 A-D 转换器 U16 的 3.3V 供电电压进行检测。检测时，可将万用表调至直流 10V 电压挡，用黑表笔搭在接地端上，红表笔搭在供电端的引脚上（以⑪脚为例），如图 6-12所示。

接着对 A-D 转换器 U16 ㊹、㊽和㊸脚输入的模拟视频信号进行检测（以 VGA 接口输入 R、G、B 视频信号为例），检测时需使用示波器，如图 6-13 所示。

最后，对 A-D 转换器 U16 输出的数字视频信号进行检测，如图 6-14 所示。以②脚为例，A-D 转换器 U16 在供电电压和输入信号正常的情况下，若无输出，则可能是本身已经损坏，应使用同型号进行更换。

2. 数字视频处理电路 U1 的检测

首先，对数字视频处理电路 U1 的 3.3V 供电电压进行检测。检测时，可使用万用表的电压挡，检测方法如图 6-15 所示。以 U1 的㊾脚的供电电压为例。

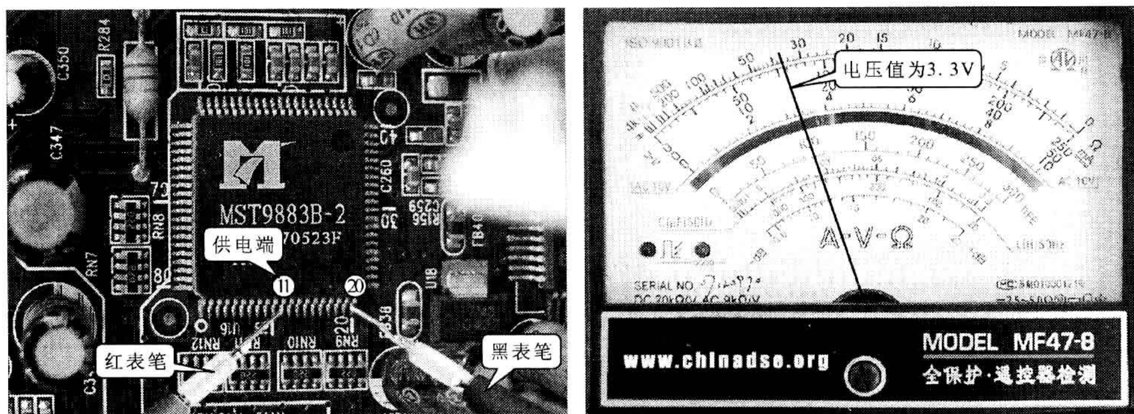


图 6-12　A-D 转换器 U16 供电电压的检测方法

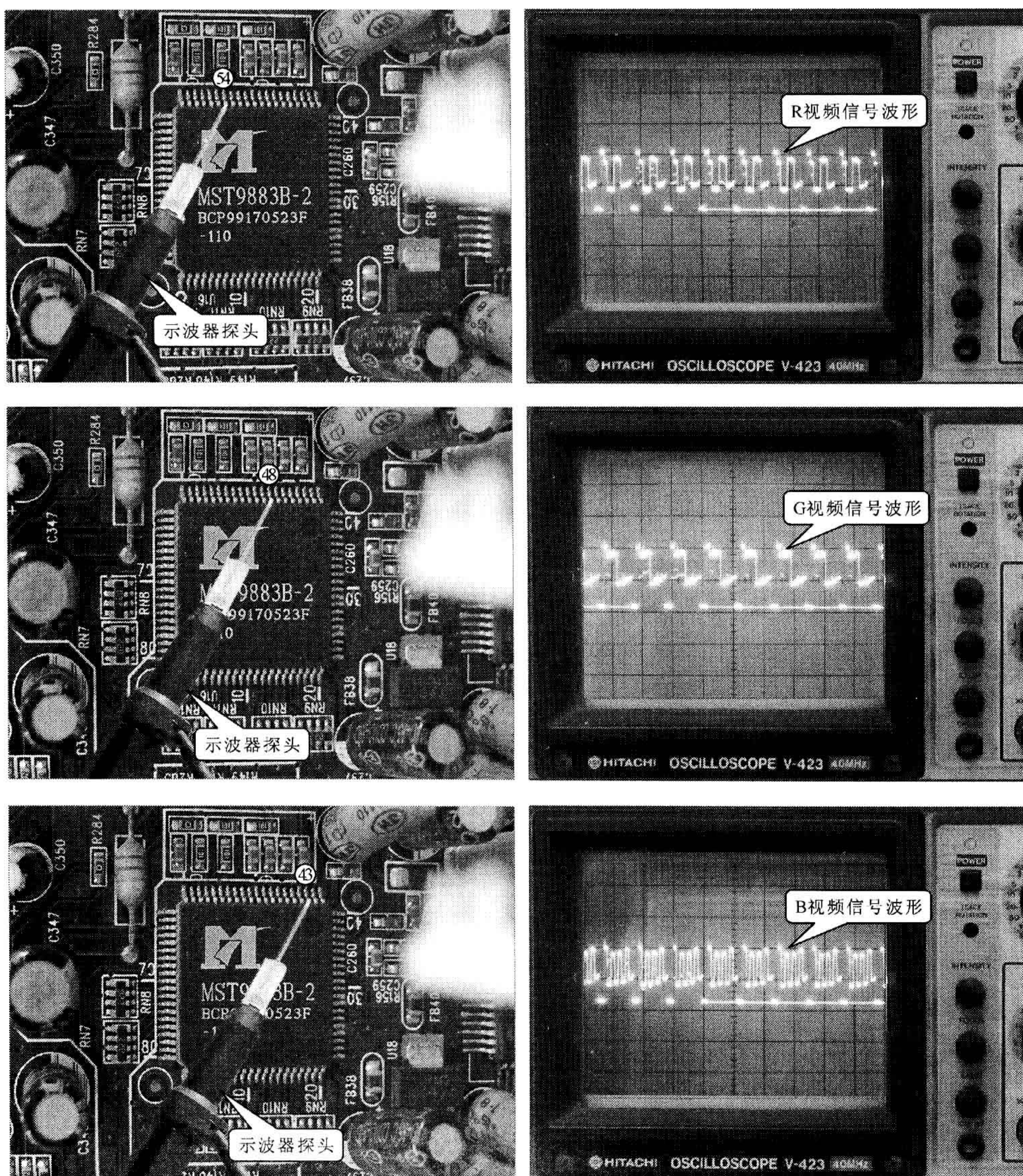


图 6-13　A-D 转换器 U16 输入模拟视频信号的检测方法

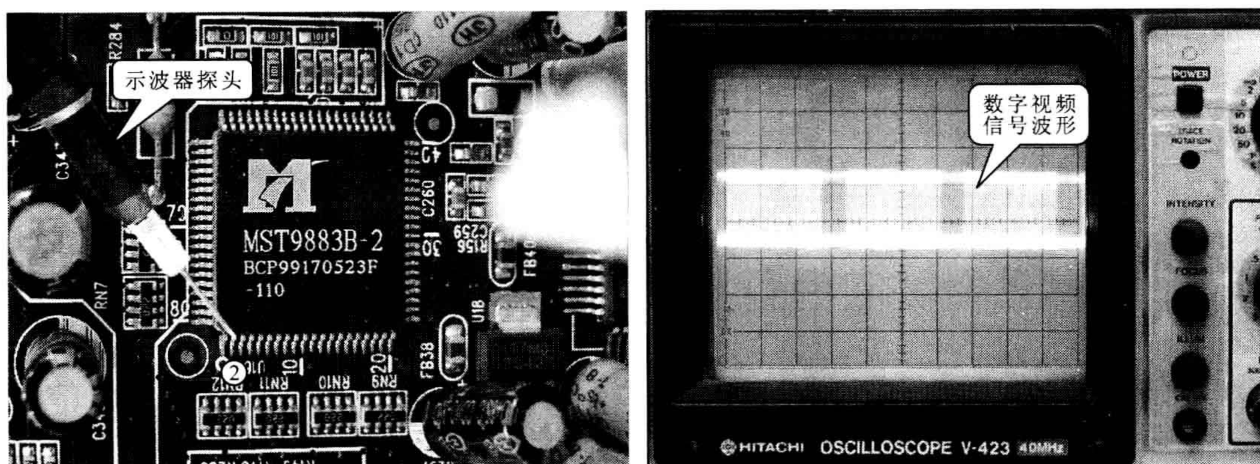


图 6-14　A-D 转换器 U16 输出数字视频信号的检测方法



图 6-15　数字视频处理电路 U1 供电电压的检测方法

对数字视频信号处理电路 U1 的⑯和⑭脚或晶体 Y1 引脚端的时钟晶体振荡信号进行检测。正常情况下，将示波器的探头接晶体 Y1 的引脚上时，便可以检测到时钟晶体振荡信号的波形，如图 6-16 所示。

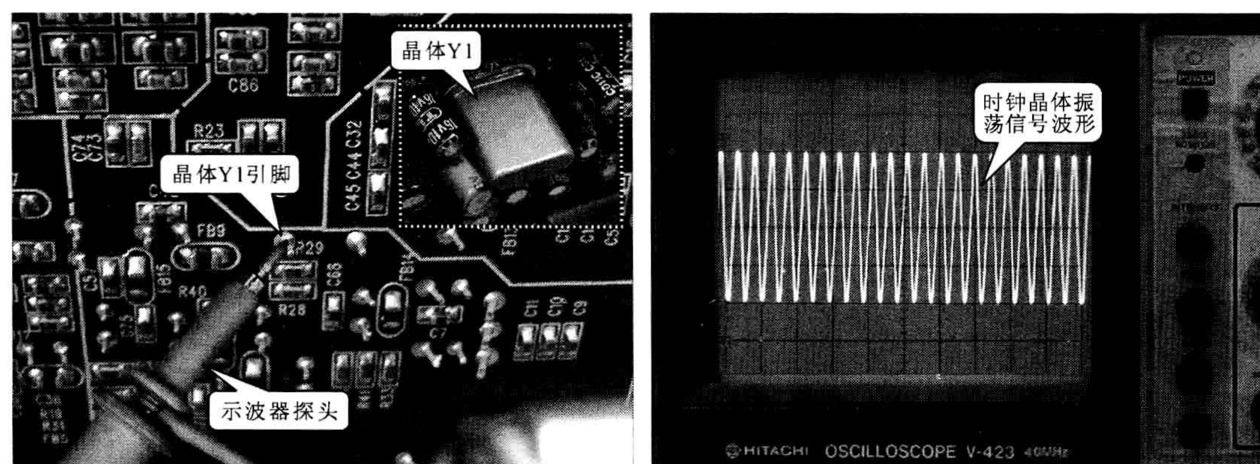


图 6-16　数字视频处理电路 U1 时钟晶体振荡信号的检测方法

接着，对数字视频信号处理电路 U1 输入的视频信号进行检测。在这里，以电视信号接收电路送来的视频信号为例，该信号可在 U1 的⑱脚上测得，如图 6-17 所示。

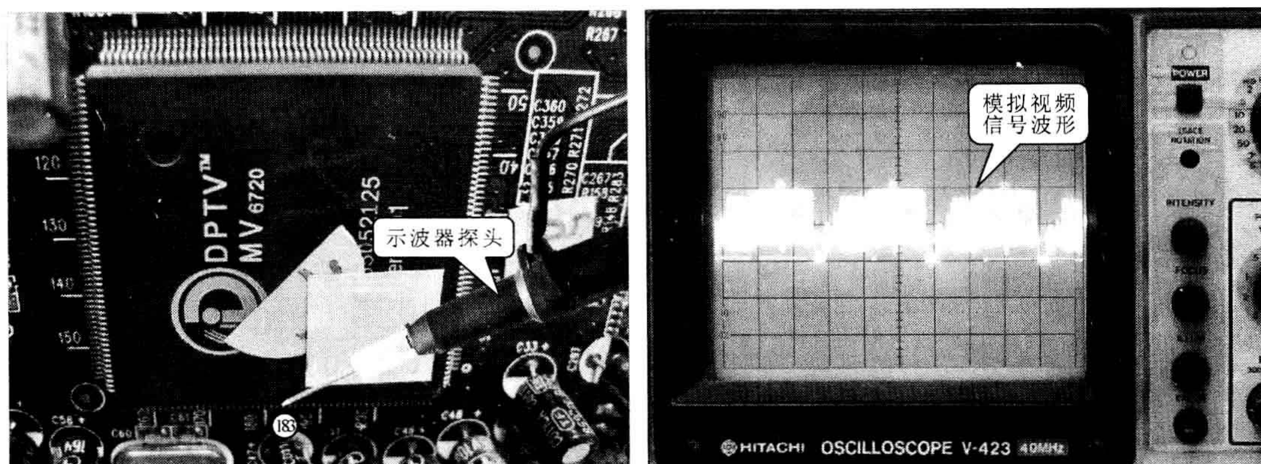


图 6-17　数字视频处理电路 U1 输入视频信号的检测方法

最后，对数字视频信号处理电路 U1 输出的 R、G、B 三基色信号进行检测。该信号可在 U1 的㉗、㉘和㉙脚上测得，如图 6-18 所示。在供电电压、时钟晶体振荡信号和输入视频信号正常的情况下，若无 R、G、B 三基色信号输出，则可能是 U1 本身已经损坏。

3. 图像存储器 U11 ~ U14 的检测

首先，对图像存储器的 3.3V 供电电压进行检测，检测方法如图 6-19 所示。以检测图像存储器的⑦脚的供电电压为例。

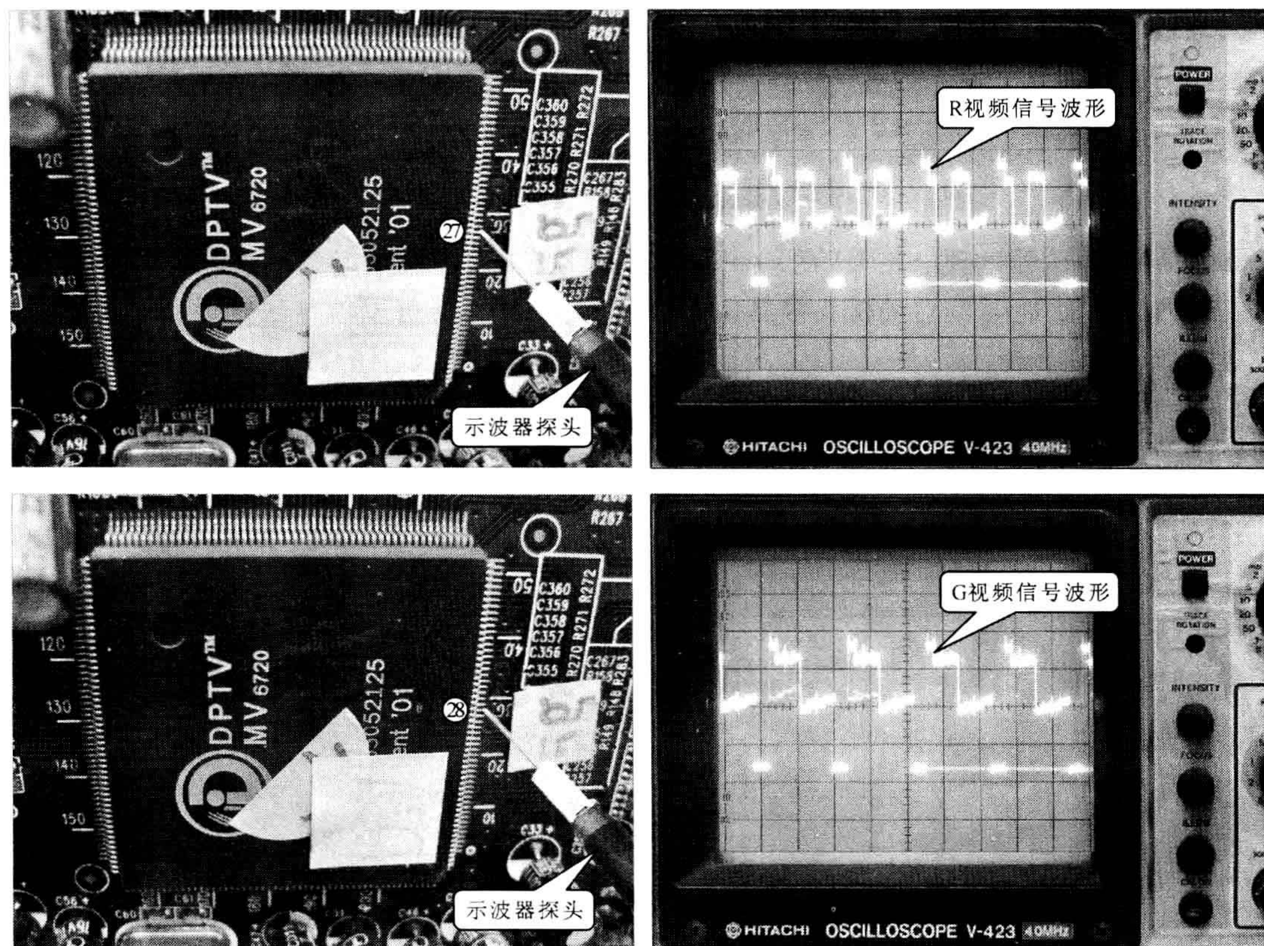


图 6-18　数字视频处理电路 U1 输出视频信号的检测方法

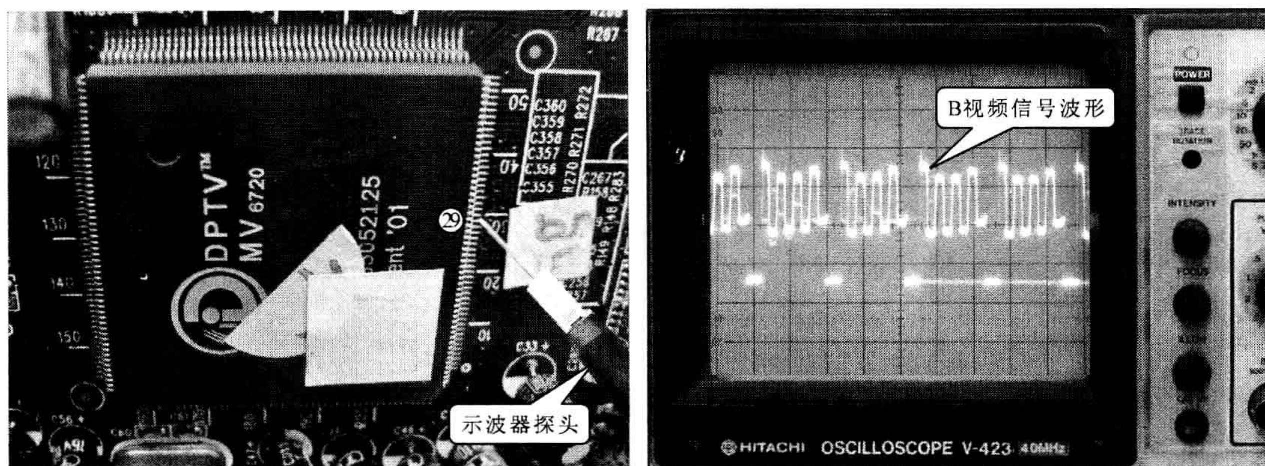


图 6-18　数字视频处理电路 U1 输出视频信号的检测方法（续）

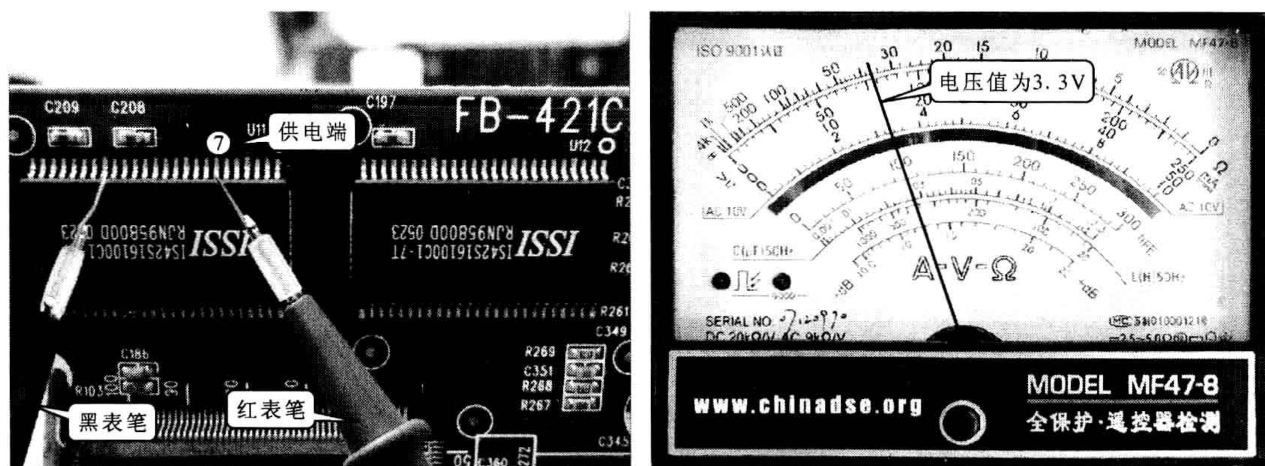


图 6-19　图像存储器供电电压的检测方法

接着，对图像存储器的地址总线信号和数据总线信号进行检测，以检测⑳脚的地址总线信号和②脚的数据总线信号为例，如图 6-20 所示。若图像存储器的供电电压正常，地址总线或总线信号不正常，则可能是其本身已经损坏。

4. 视频输出和扫描处理电路 U25 的检测

对视频输出和扫描处理电路 U25 的 8V 供电电压进行检测，该电压可在 U25 的⑰和㊴脚上测得，如图 6-21 所示。

视频输出和扫描处理电路 U25 输入的 R、G、B 三基色信号，是由数字视频处理电路 U1 送来的，其检测的信号波形可参照数字视频处理电路 U1 的检测部分。

接着，对视频输出和扫描处理电路 U25 输出的 R、G、B 视频信号进行检测。该信号可在 U1 的㊵、㊶和㊷脚上测得，如图 6-22 所示。若供电电压和输入 R、G、B 三基色信号正常的情况下，若无输出，则可能是 U25 本身已经损坏。

此外，还可以检测视频输出和扫描处理电路 U25 的㉔和㉓脚输入行、场同步信号，以及⑧脚输出行激励信号，①和②脚输出场激励信号，判断其好坏，如图 6-23 所示。若输入的行、场扫描信号正常，而无输出，则也可能是 U25 本身已经损坏。

6.2.2　彩色电视机电视信号处理电路的检修案例分析

当彩色电视机的电视信号处理电路出现故障后，则可根据其电路结构和信号流程进行检

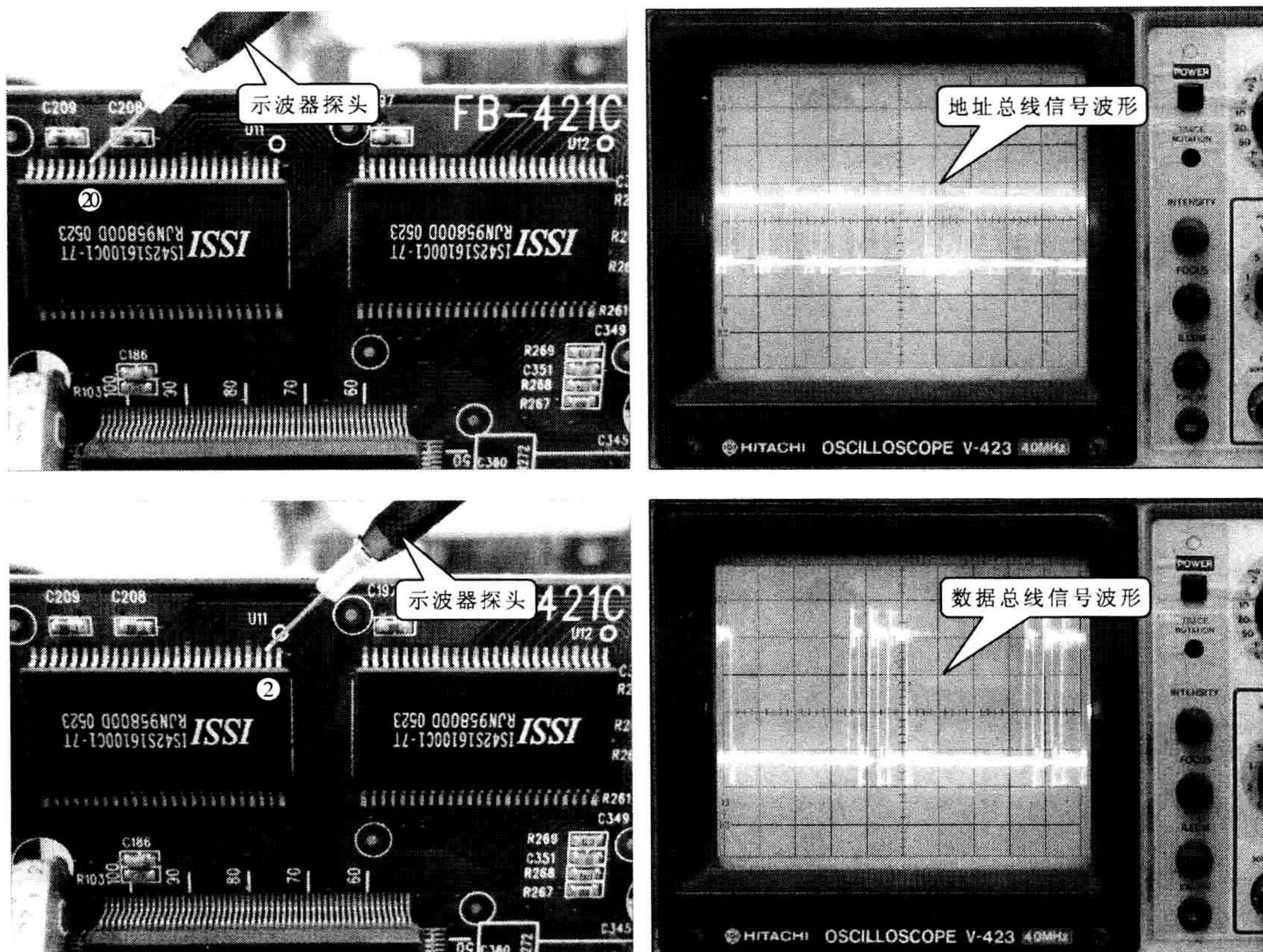


图 6-20 图像存储器的检测方法



图 6-21 视频输出和扫描处理电路 U25 供电电压的检测方法

修分析，再按照其检修方法，对故障进行检修。下面就以彩色电视机电视信号处理电路典型的故障为例，介绍电视信号处理电路的检修实例。

1. 创维 29SH8800 型彩色电视机无伴音无图像的故障检修实例

● 故障表现

创维 29SH8800 型彩色电视机开机后，无伴音，无图像。

● 检修分析

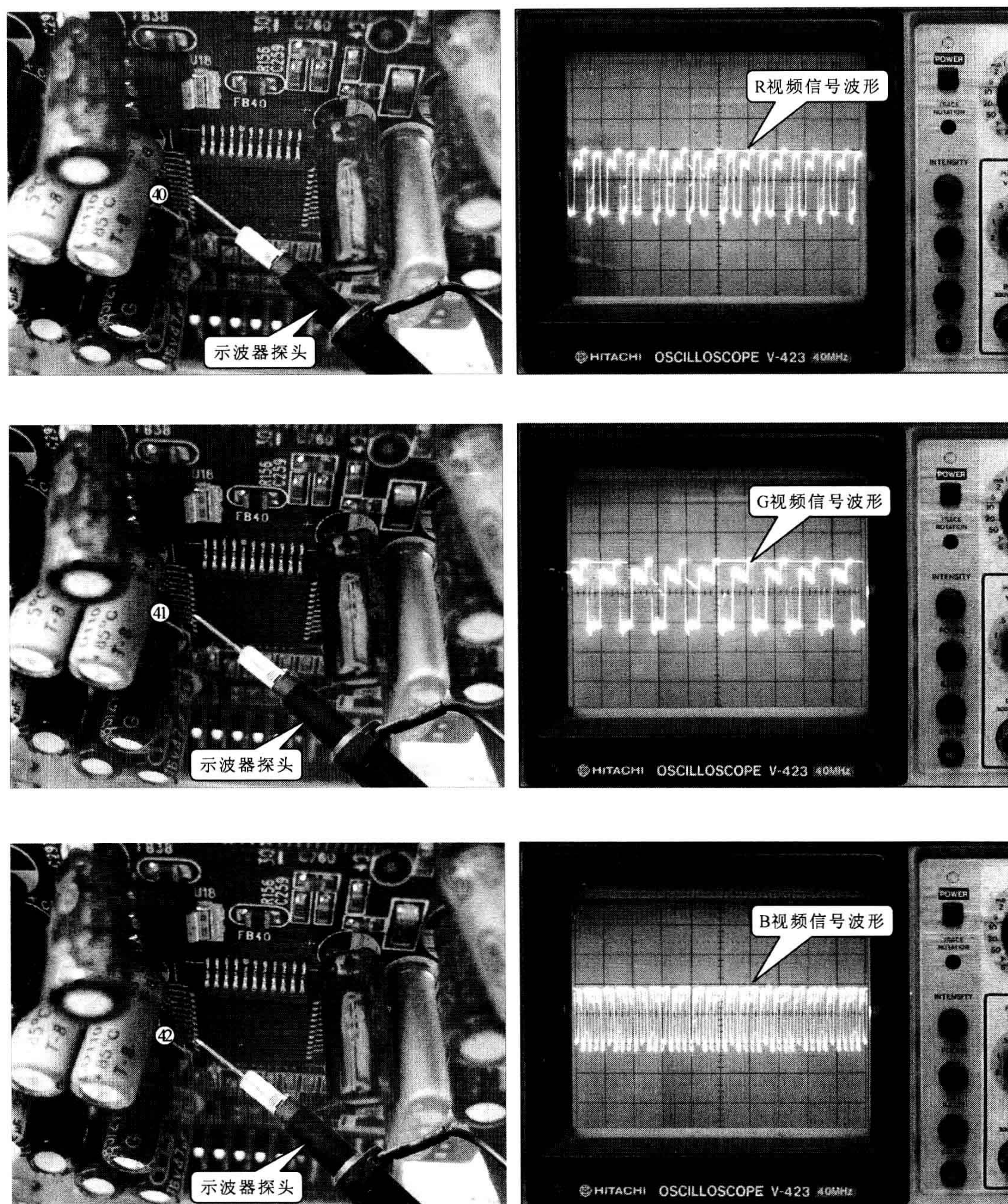
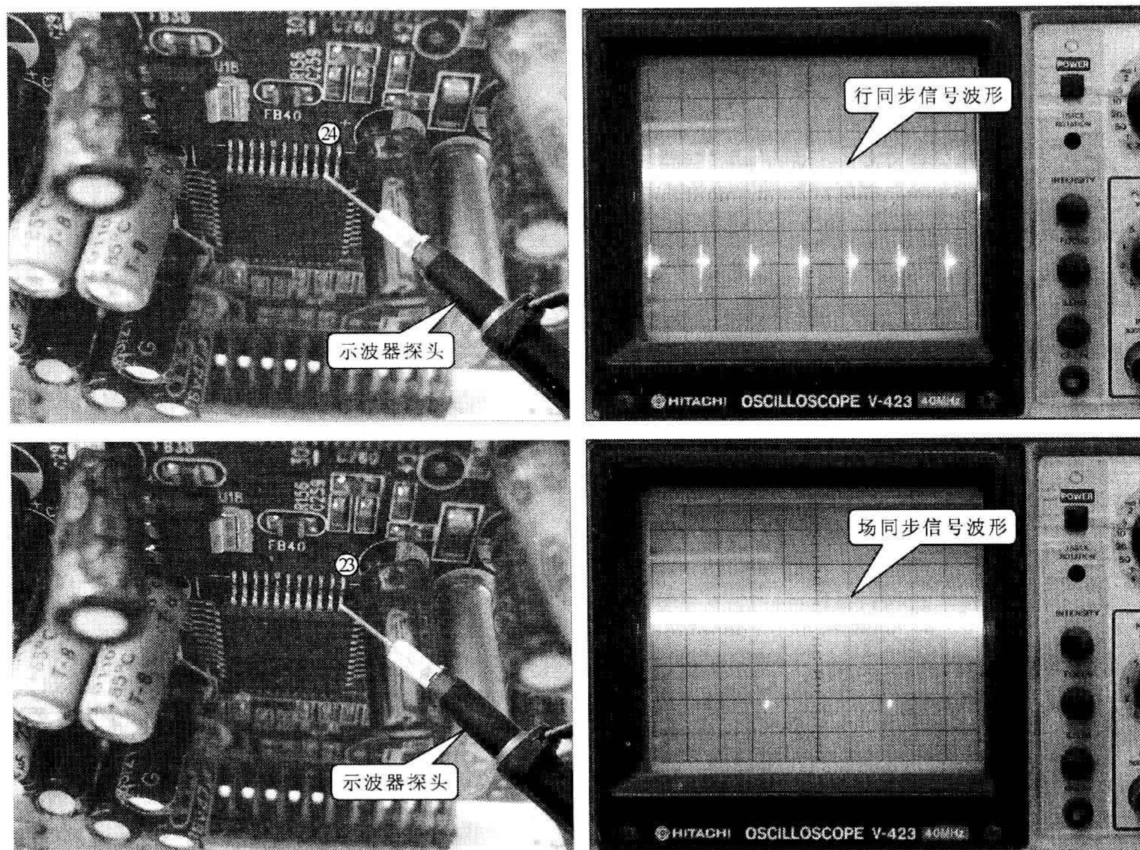
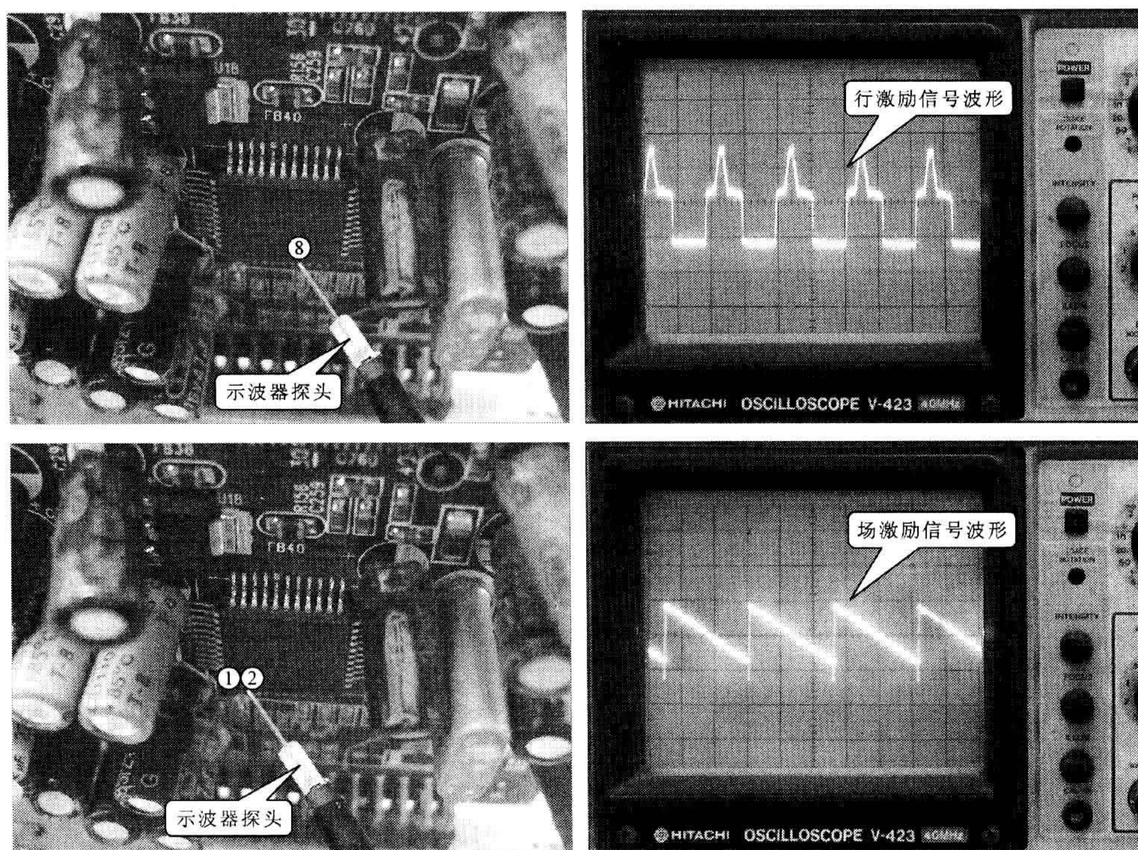


图 6-22　视频输出和扫描处理电路 U25 输出信号的检测方法

当出现上述故障时，则可能是电视信号处理电路中有元器件损坏造成的。图 6-24 所示为创维 29SH8800 型彩色电视机电视信号处理电路。该电路主要是由单片集成电路 N101（STV2286）及外围元器件等组成的。



a) 视频输出和扫描处理电路 U25 输入行、场同步信号的检测



b) 视频输出和扫描处理电路U25输出行、场激励信号的检测

图 6-23　视频输出和扫描处理电路 U25 输入和输出行、场激励信号的检测方法

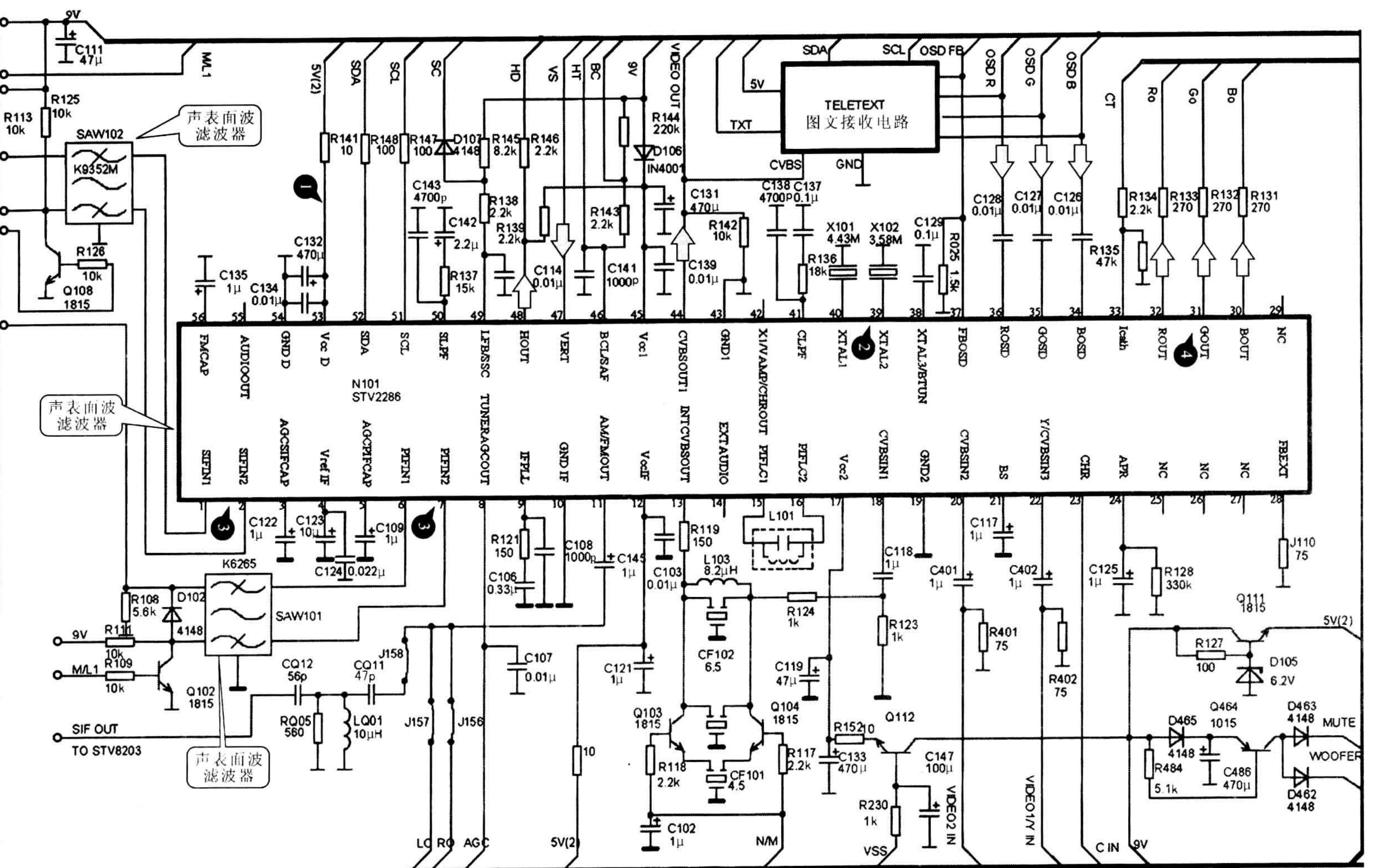


图 6-24　创维 29SH8800 型彩色电视机电视信号处理电路

① 单片集成电路 N101 的㊸脚为 5V 供电电压端。首先，对 N101 的供电电压进行检测，若无供电电压，则 N101 无法正常工作。

② 单片集成电路 N101（STV2286）的㊴和㊵脚外接两个晶体 X101 和 X102，用来产生时钟晶体振荡信号。对 N101 的时钟晶体振荡信号进行检测，若不正常则应检查晶体和 N101 本身。

③ 伴音中频和图像中频信号送入单片集成电路 N101（STV2286）的①、②、⑥和⑦脚。对 N101 输入的伴音中频和图像中频信号进行检测，若不正常，则应对前级电路进行检测（调谐器、声表面波滤波器等）；若输入正常，则应对输出的视频信号进行检测。

④ 单片集成电路 N101 的㉜、㉛和㉚脚输出 R、G、B 三基色信号，送往显像管电路。对 N101 输出的 R、G、B 三基色信号进行检测，在供电电压和输入信号正常的情况下，若无输出，则可能是 N101 本身已经损坏。

● **检测方法**

首先，检测单片集成电路 N101 的 5V 供电电压。将万用表的黑表笔接地，红表笔接 5V 的供电端，如图 6-25 所示。观察万用表的读数为 5V，说明单片集成电路 N101 的供电正常。

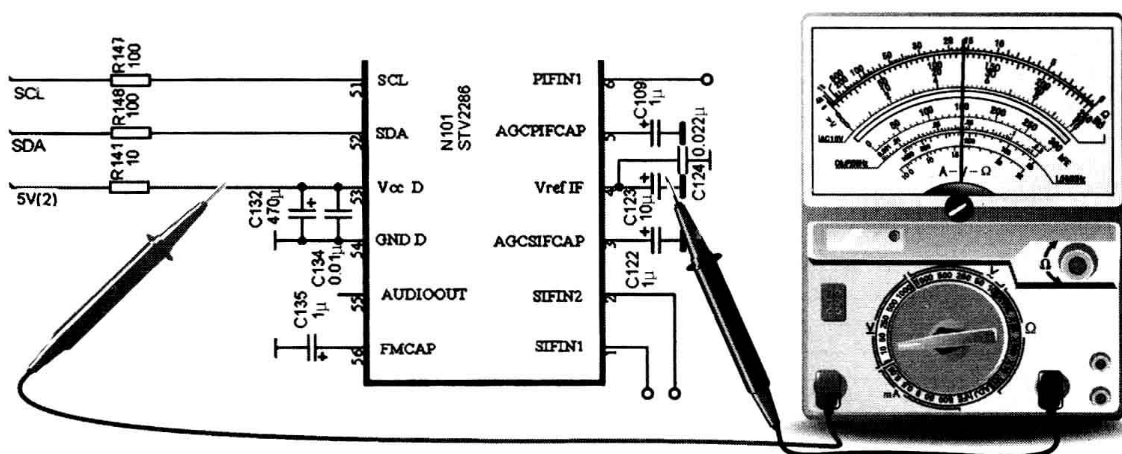


图 6-25　单片集成电路 N101 供电电压的检测

供电电压正常，检测单片集成电路 N101 时钟晶体振荡信号波形。将示波器接地夹接地，探头接时钟晶体振荡信号端，如图 6-26 所示。示波器能够检测到晶体振荡信号，说明单片集成电路工作条件正常。

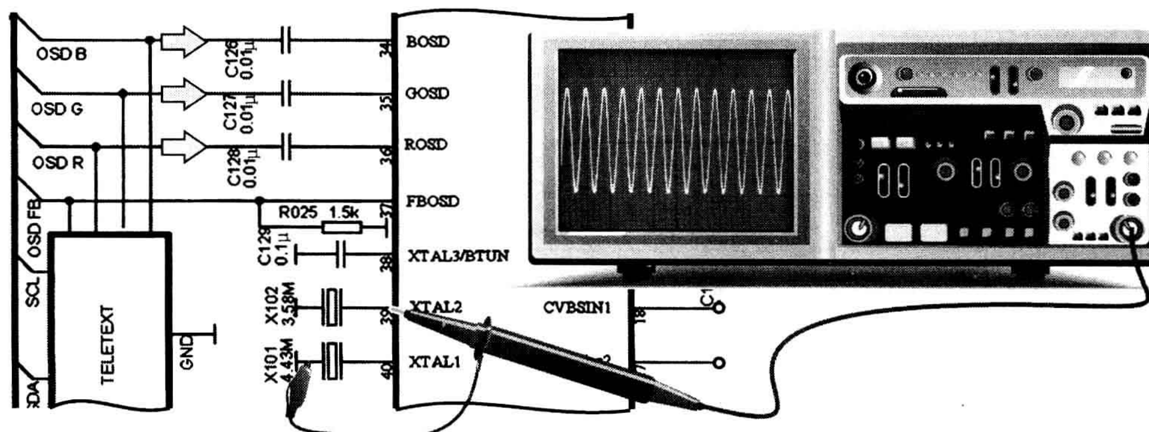


图 6-26　单片集成电路 N101 时钟晶体振荡信号的检测

单片集成电路 N101 工作条件正常，则应检测输入的图像中频和伴音中频信号是否正常，检测方法如图 6-27 所示，实测发现输入的中频信号正常。

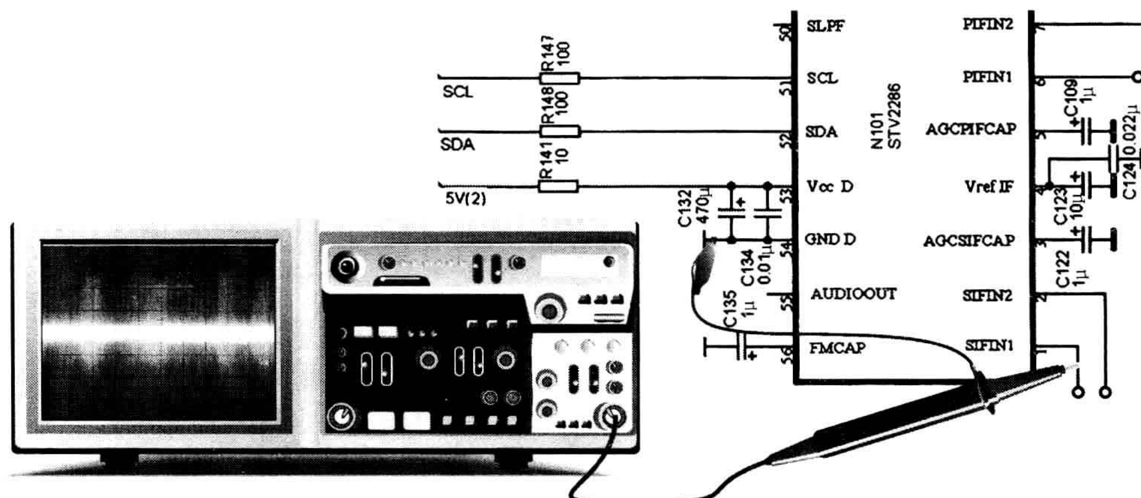


图 6-27　单片集成电路 N101 输入中频信号的检测方法

接着检测单片集成电路输出的 R、G、B 信号是否正常，如图 6-28 所示。经检测，不能检测到 R、G、B 信号波形，则说明该芯片本身损坏，更换后，再次试机故障排除。

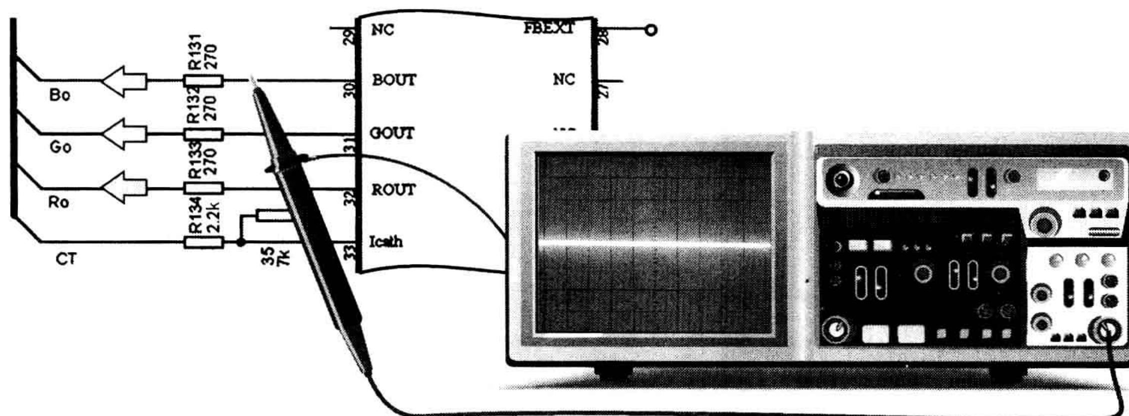


图 6-28　单片集成电路 N101 输出 R、G、B 三基色信号的检测方法

2. TCL—AT2565 型彩色电视机不能开机的故障检修实例

• 故障表现

TCL—AT2565 型彩色电视机通电后电源指示灯亮，但无法开机。

• 检修分析

当出现上述故障时，可能是电视信号处理电路中有元器件损坏造成的。图 6-29 所示为 TCL—AT2565 型彩色电视机电视信号处理电路。该电路主要是由超级芯片 IC201（TDA9373）、时钟晶体 X2C1、存储器 IC202（24C16）及外围元器件等组成的。

① 超级芯片 IC201 的㉞、㊱和㊶脚为 +3.3V 电源电压供电端。首先，对 IC201 的供电电压进行检测，若该电压不正常，则 IC201 工作不正常。

② 超级芯片 IC201 的㊳和㊴脚外接时钟晶体 X2C1，与内部的振荡电路产生超级芯片所需的时钟信号。对 IC201 的时钟晶体振荡信号进行检测，若该信号不正常，则可能是晶体 X2C1 或 IC201 本身损坏。

③ 超级芯片 IC201 的㉓和㉔脚为 IF 信号输入端。对 IC201 输入的 IF 信号进行检测，若

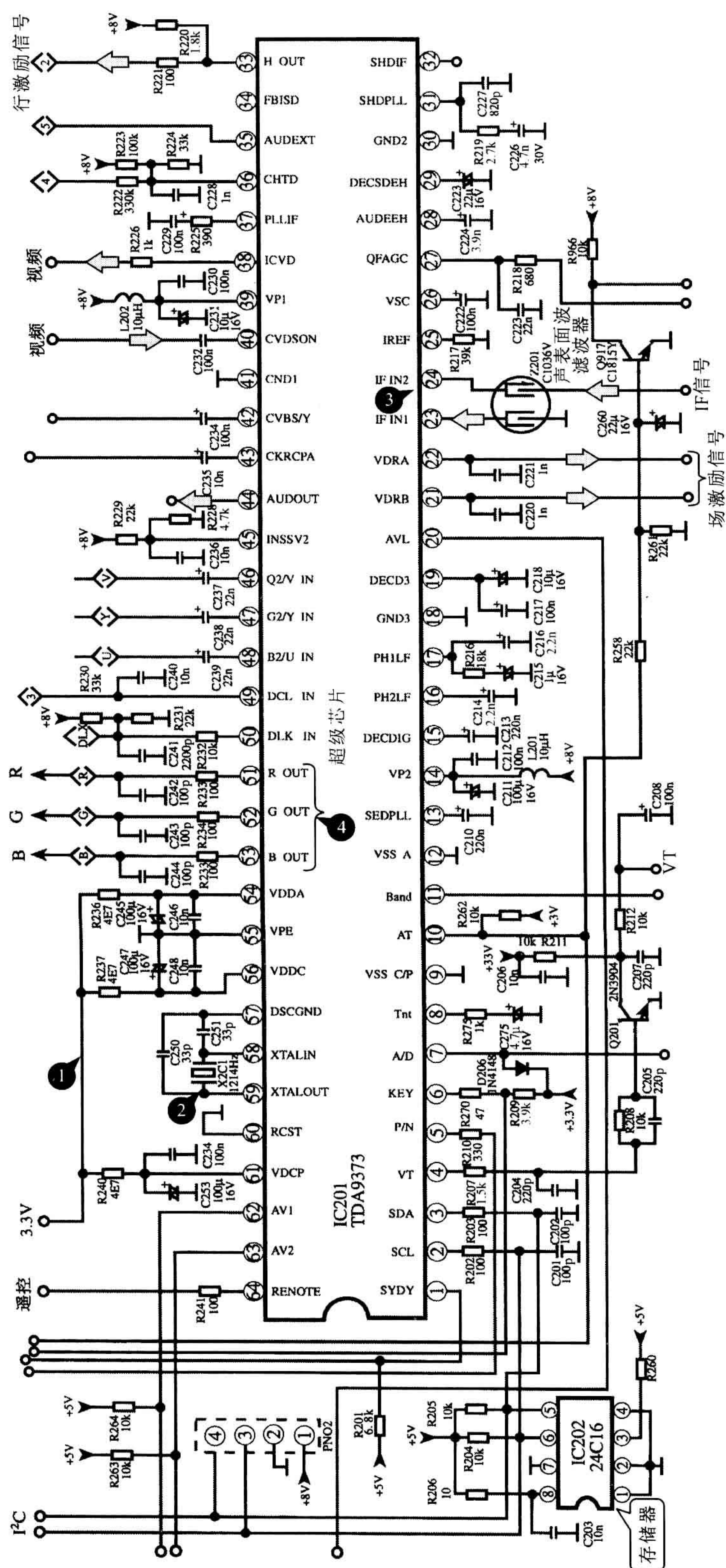


图 6-29　TCL—AT2565 型彩色电视机电视信号处理电路

该信号不正常，则应对电视信号接收电路进行检测。若该信号正常，则应检测其输出。

④ 超级芯片 IC201 的㉛、㉜和㉝脚分别为 R、G、B 三基色信号输出端，输出的 R、G、B 三基色信号送往显像管电路。对 IC201 输出的 R、G、B 三基色信号进行检测，若输出不正常，则可能是芯片本身损坏。

• **检测方法**

首先，对超级芯片 IC201 的㊿④、㊿⑥和⑥①脚 +3.3V 供电电压进行检测，实测时发现供电电压正常，如图 6-30 所示。

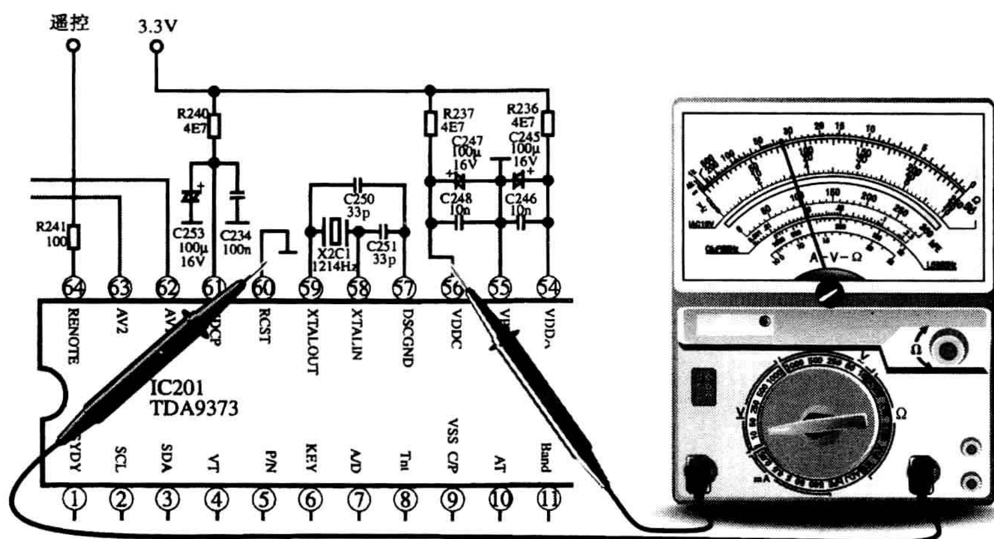


图 6-30 超级芯片 IC201 供电电压的检测方法

接着，检测超级芯片 IC201 的㊿⑧和㊿⑨脚的时钟晶体振荡信号是否正常，如图 6-31 所示。实测时发现时钟晶体振荡信号无波形，怀疑晶体 X2C1 本身损坏，更换后通电试机，故障排除。

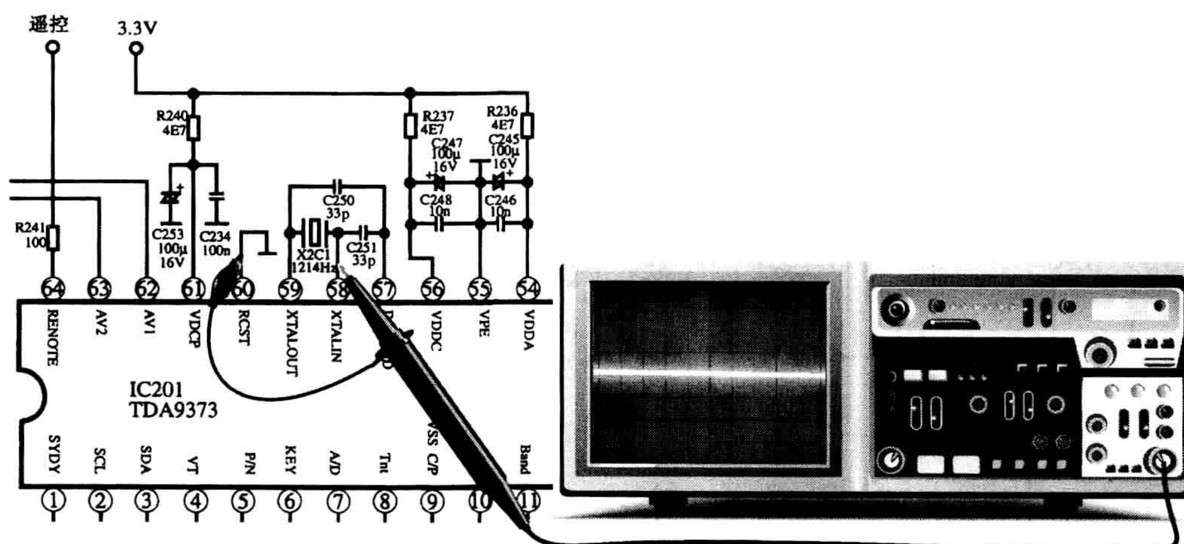


图 6-31 超级芯片 IC201 时钟晶体振荡信号的检测方法

3. 康佳 P29FG188 型彩色电视机无图像的故障检修实例

• **故障表现**

康佳 P29FG188 型彩色电视机通电开机后，使用 VGA 和分量视频接口输入视频信号时图像正常，但是使用 TV、AV 和 S 端子输入视频信号时无图像。

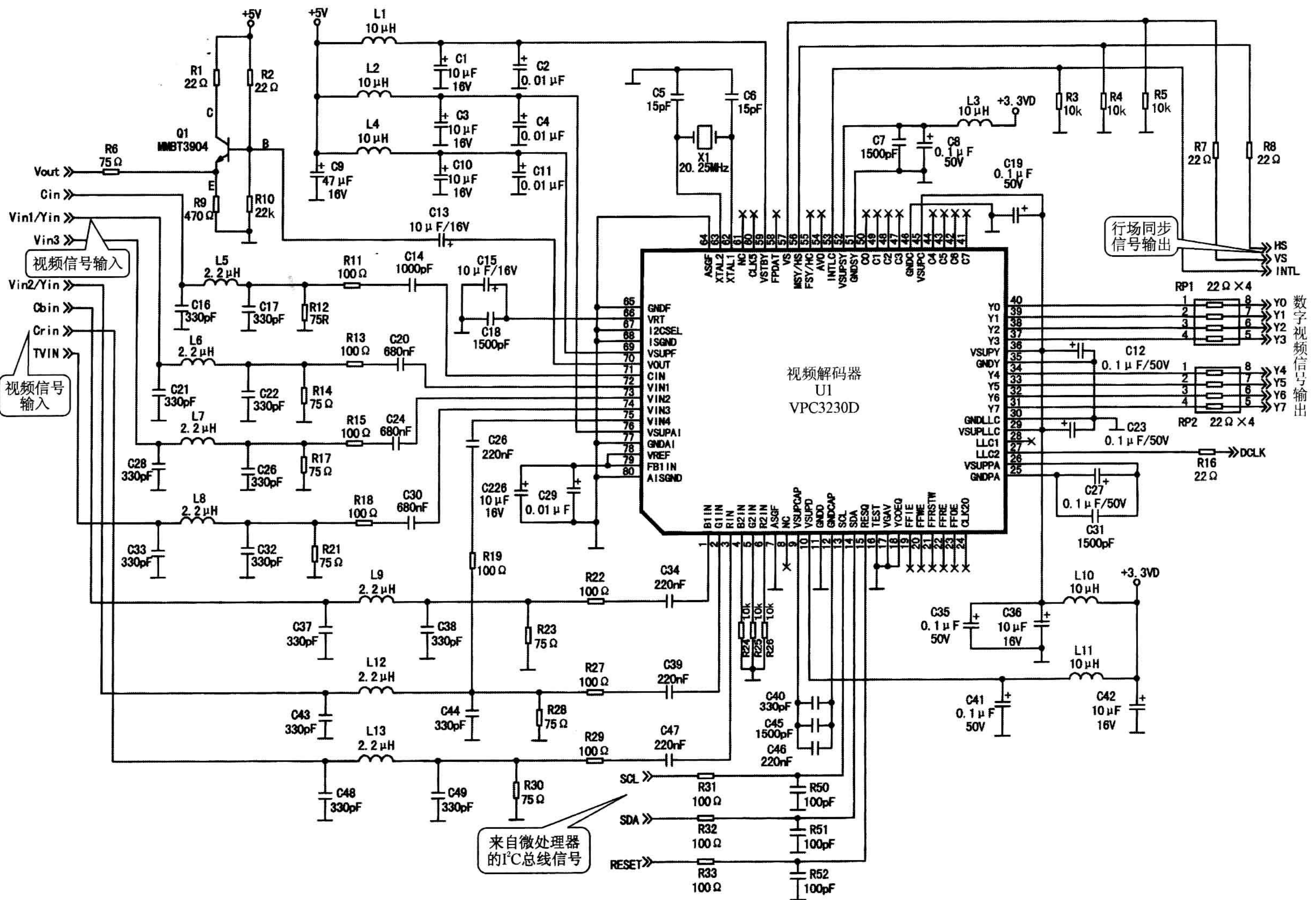


图6-32　康佳P29FG188型彩色电视机的视频解码电路

- **检修分析**

当出现上述故障时，可能是电视信号处理电路中的视频解码器电路损坏造成的。图6-32所示为康佳 P29FG188 型彩色电视机的视频解码电路。该电路主要是由视频解码器 U1 及外围元器件等构成的。

① 视频解码器 U1 的供电电压有两组，分别为 5V 和 3.3V。首先应对 U1 的供电电压进行检测，若供电电压不正常，则视频解码器 U1 无法正常工作。

② 由外部视频接口送来的模拟视频信号，分别送入由视频解码器 U1 的⑦①～⑦④脚、①～③脚。对 U1 输入的模拟视频信号进行检测，若该信号不正常，则应对前级电路进行检测；若正常，则应检查 U1 的输出是否正常。

③ 模拟视频信号经视频解码器 U1 处理后，由③①～③④脚、③⑦～④⓪脚输出数字视频信号。对 U1 输出的数字视频信号进行检测，在供电电压和输入信号正常的情况下，若无输出，则可能是 U1 本身已经损坏。

- **检测方法**

首先，对视频解码器 U1 的 5V 和 3.3V 供电电压进行检测，实测时发现供电电压正常，如图 6-33 所示。

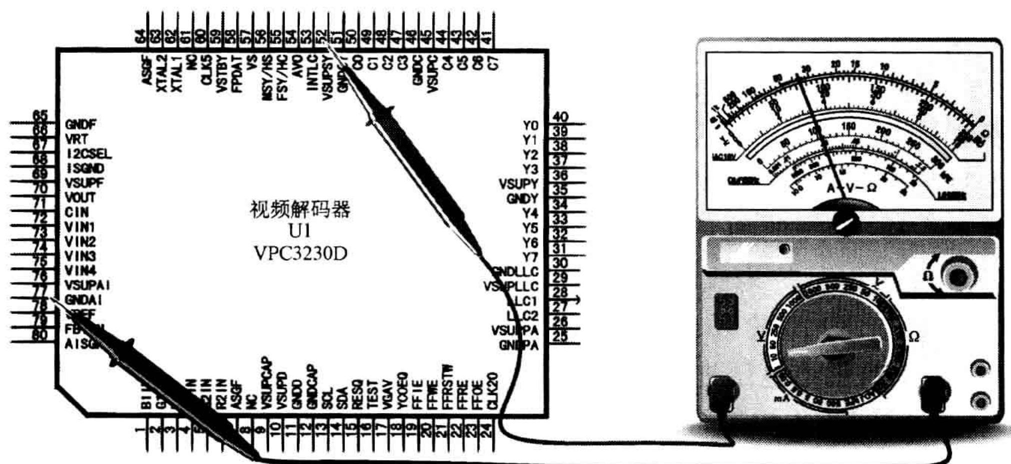


图 6-33　视频解码器 U1 供电电压的检测方法

接着，用视盘机作为信号源，并播放标准彩条信号测试光盘，检测视频解码器 U1 的⑦③脚送来的视频信号，实测时发现输入信号正常，如图 6-34 所示。

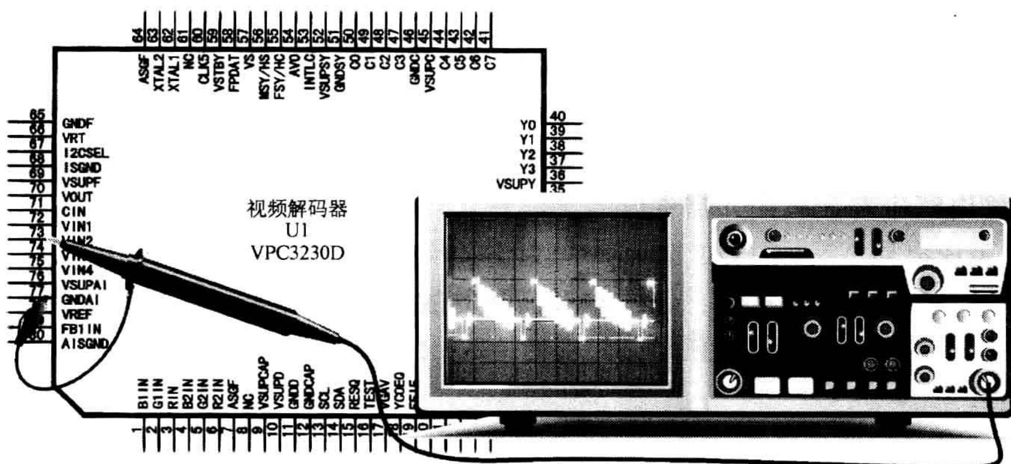


图 6-34　视频解码器 U1 输入视频信号的检测方法

对视频解码器 U1 输出的数字视频信号进行检测，发现无输出，如图 6-35 所示。怀疑视频解码器 U1 本身已经损坏，用同型号进行代换后，通电试机故障排除。

图 6-35 视频解码器 U1 输出视频信号的检测方法

4. 厦华 G295 型彩色电视机无图像的故障检修实例

● 故障表现

厦华 G295 型彩色电视机通电开机后，操作控制和伴音均正常，但屏幕无图像显示。

● 检修分析

当出现上述故障时，可能是电视信号处理电路中有元器件损坏造成的。图 6-36 所示为厦华 G295 型彩色电视机的电视信号处理电路。该电路主要是由单片集成电路 N201（LA76810）及外围元器件等构成的。

① 单片集成电路 N201 的⑧、㉛和㊸脚为 5V 电压供电端，⑱和㉕脚为 12V 电压供电端。首先，对 N201 的供电电压进行检测，若供电电压不正常，则 N201 无法正常工作。

② 单片集成电路 N201 的㊳脚外接晶体 X201，用来产生 4.43MHz 的时钟晶体振荡信号。对 N201 的时钟晶体振荡信号进行检测，若信号不正常，则可能是晶体 X201 本身损坏。

③ 由电视信号接收电路送来的中频信号，送入单片集成电路 N201 的⑤和⑥脚。对 N201 输入的中频信号进行检测，若中频信号不正常，则可能是前级电路有故障；若中频信号正常，则应继续进行检测。

④ 单片集成电路 N201 的②脚输出音频信号，送往音频信号处理电路。对 N201 输出的音频信号进行检测，若输出的音频信号不正常，则可能是 N201 及外围电路故障。

⑤ 单片集成电路 N201 的㊻脚输出视频信号，送往 AV 切换电路后，然后再由㊷脚送入。对 N201 输入和输出的视频信号进行检测，若输出正常而输入不正常，则可能是 AV 切换电路或传输电路中有损坏的元器件。

⑥ 单片集成电路 N201 的⑲、⑳和㉑脚为 R、G、B 三基色信号输出端，送往显像管电路中。彩色电视机出现伴音正常，但图像不正常的故障时，应重点对输出的 R、G、B 三基色信号进行检测。若输出信号不正常，则应对 N201 的外围电路进行检测。

［链接］

图 6-37 所示为单片集成电路 N201 的内部功能框图，其引脚功能和对地阻值见表 6-1。在进行检修时，了解单片集成电路 N201 的内部功能和引脚功能，也是非常重要的。

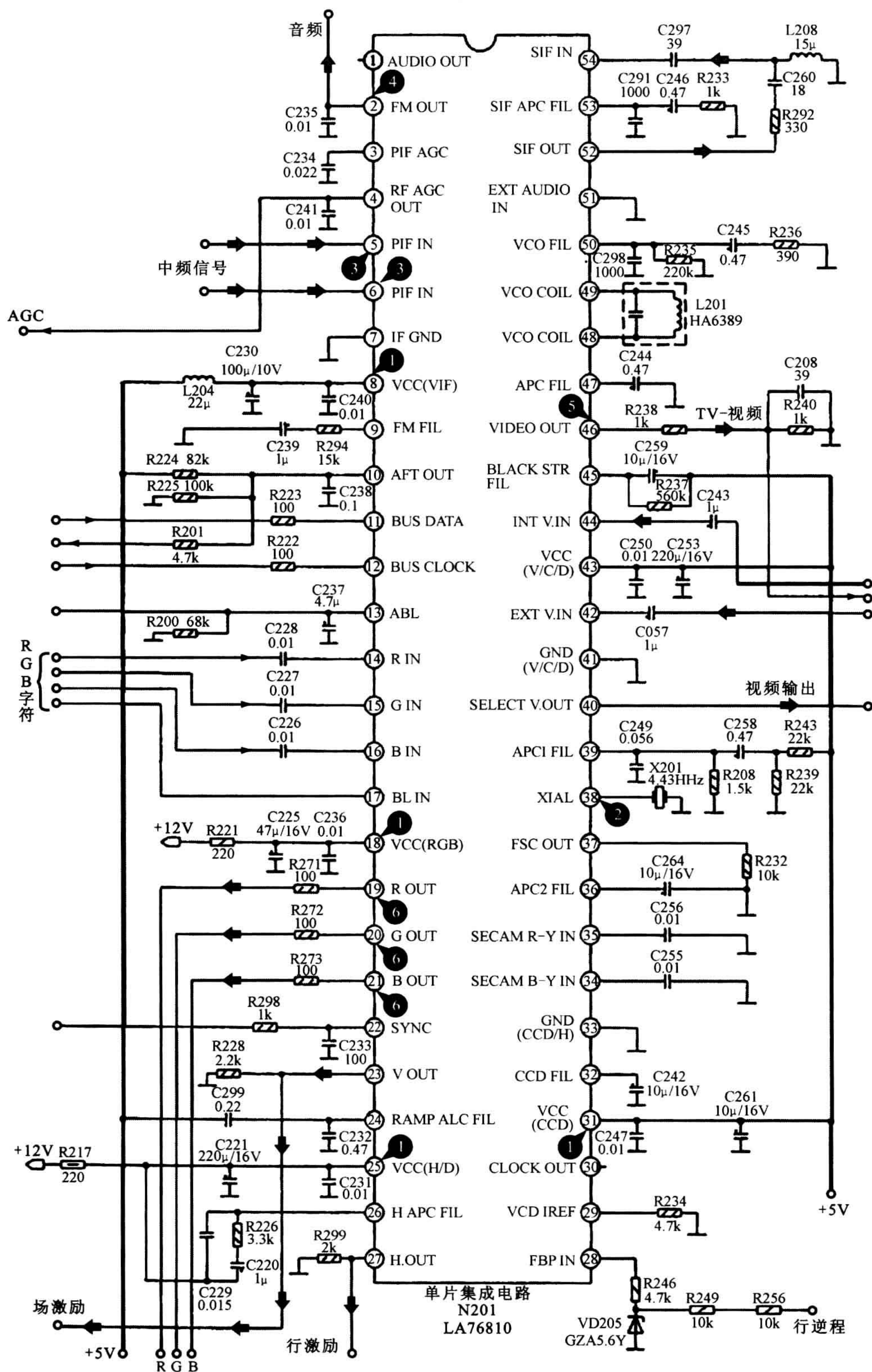


图 6-36　厦华 G295 型彩色电视机的电视信号处理电路

图 6-37　单片集成电路 N201 的内部功能框图

表 6-1　单片集成电路 N201 引线脚的功能及阻抗值

引脚号	符　号	功　　能	正向阻值/(×1kΩ)	反向阻值/(×1kΩ)
①	AUDIO OUT	音频信号输出	9.6	9.5
②	FM OUT	调频信号输出	∞	∞
③	IF AGC	中频自动增益控制	∞	∞
④	RF AGC OUT	高频自动增益控制	8.7	8.7
⑤	VIF IN1	图像中频信号输入	15.8	15.7
⑥	VIF IN2	图像中频信号输入	15.8	15.7
⑦	IF GND	接地(中频电路)	0	0
⑧	VCC(VIF)	电源 +5V	0.96	0.96
⑨	FM FIL	鉴频滤波	∞	∞
⑩	AFT OUT	自动频率控制信号输出	23.5	∞
⑪	BUS DATA	数据线	14.6	14.6
⑫	BUS CLOCK	时钟线	14.6	14.6
⑬	ABL	自动亮度限制	79.1	∞
⑭	RED IN	红字符信号输入	∞	∞
⑮	GREEN IN	绿字符信号输入	∞	∞
⑯	BLUE IN	蓝字符信号输入	∞	∞
⑰	BLANK IN	快速消隐脉冲信号输入	3.2	3.2
⑱	VCC(RGB)	电源 +9V	0.65	0.65
⑲	RED OUT	红基色信号输出	∞	∞
⑳	GREEN OUT	绿基色信号输出	∞	∞
㉑	BLUE OUT	蓝基色信号输出	∞	∞
㉒	SYNC SEP OUT	复合同步脉冲信号输出	∞	∞
㉓	V OUT	场扫描信号输出	1.9	1.9
㉔	RAMP ALC FIL	场扫描锯齿波形成	∞	∞
㉕	VCC(H/B)	电源 +5V(行扫描电路)	8.9	8.9
㉖	H AFC FIL	行扫描自动频率控制信号滤波	∞	∞
㉗	H OUT	行扫描信号输出	2.1	2.16
㉘	FBP IN	沙堡脉冲信号输入	71.4	∞
㉙	VCO IRET	基准电压	4.7	4.7
㉚	CLOCK OUT	解调时钟	188.1	∞
㉛	VCC(CCD)	电源 +5V(基带延迟)	1	1
㉜	CCD FIL	基带延迟信号输出	178.2	∞
㉝	GND(CCD/H)	接地	0	0
㉞	SECAM BY IN	SECAM 基色信号输入	∞	∞
㉟	SECAM RY IN	SECAM 基色信号输入	∞	∞
㊱	APC2 FIL	自动相位控制信号滤波	∞	∞

（续）

引脚号	符　号	功　　能	正向阻值/（×1kΩ）	反向阻值/（×1kΩ）
㊲	FSC OUT	色副载波信号输出	9.8	9.8
㊳	XTAL	晶振	∞	∞
㊴	APC1 FIL	自动相位控制信号滤波	∞	∞
㊵	SEL VIDEO OUT	视频信号输出	∞	∞
㊶	GND(V/C/D)	接地（视频/彩色/偏转）	0	0
㊷	EXT VIDEO IN	视频信号输入/S端子Y输入	∞	∞
㊸	VCC(V/C/D)	电源 +5V（视频/彩色/偏转）	0.96	0.96
㊹	INT VIDEO IN	视频信号输入/S端子C输入	∞	∞
㊺	BLACK STRETCH FIL	黑电平扩展延伸	∞	∞
㊻	VIDEO OUT	视频信号输出	1.63	1.63
㊼	FLL FIL	压控振荡信号滤波	∞	∞
㊽	VCO COIL	压控振荡信号	1.5	1.5
㊾	VCO COIL	压控振荡信号	1.5	1.5
㊿	APC FIL	图像中频自动相位控制信号滤波	∞	∞
51	EXT AUDIO IN	音频信号输入	∞	∞
52	SIF OUT	伴音中频信号输出	∞	∞
53	SIF APC FIL	伴音中频鉴频滤波	∞	∞
54	SIF IN	伴音中频信号输入	∞	∞

• 检测方法

首先，检查单片集成电路 N201 的供电电压。实测 5V 和 12V 供电电压均正常，如图 6-38所示。

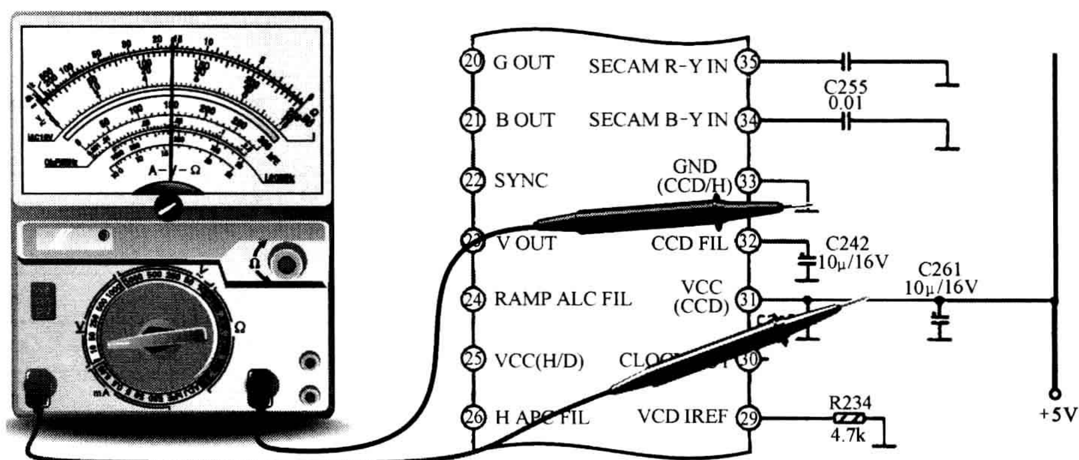


图 6-38　单片集成电路 N201 供电电压的检测方法

接着，对单片集成电路 N201 的时钟晶体振荡信号进行检测。实测时钟晶体振荡信号也正常，如图 6-39 所示。

对单片集成电路 N201 输入的中频信号进行检测，实测中频信号也正常，如图 6-40 所示。

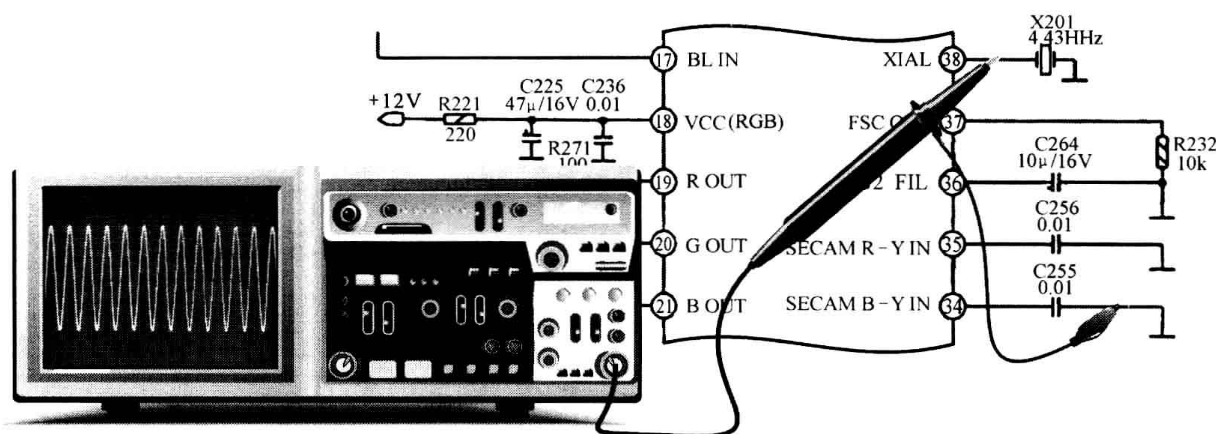


图 6-39　单片集成电路 N201 时钟晶体振荡信号的检测方法

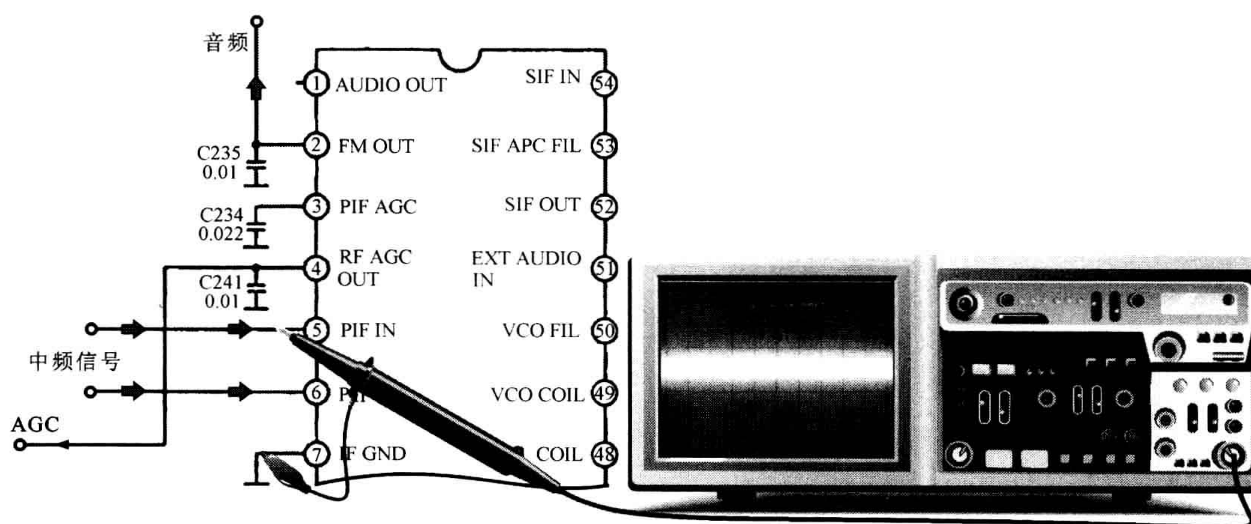


图 6-40　单片集成电路 N201 输入中频信号的检测方法

对单片集成电路 N201 输出的音频信号进行检测，实测输出的音频信号正常。接着对 N201 的㊻脚输出的视频信号进行检测，发现输出的视频信号也正常，如图 6-41 所示。

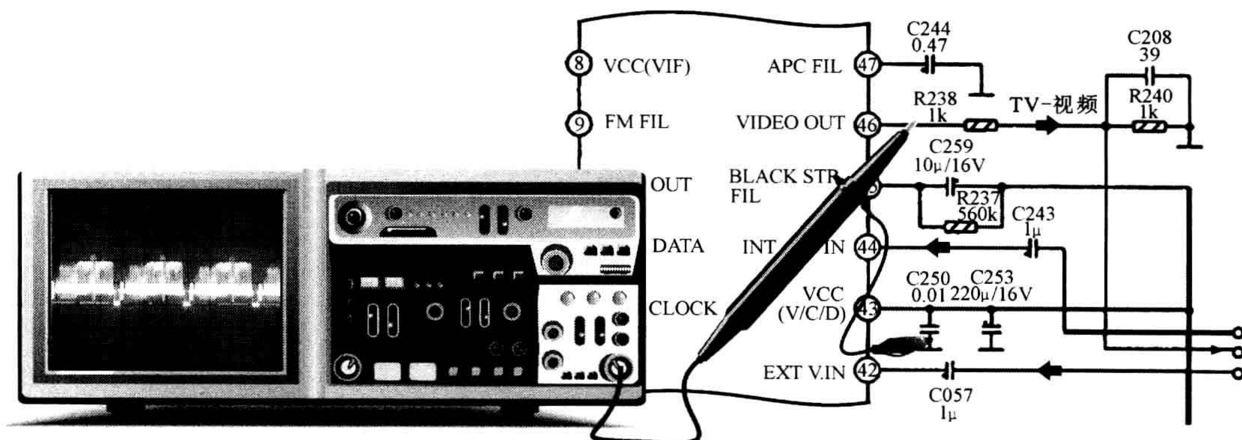


图 6-41　单片集成电路 N201 输出视频信号的检测方法

对单片集成电路 N201 的㊷脚输入的视频信号进行检测，实测无波形，如图 6-42 所示。怀疑 N201 的㊻脚外接元器件有损坏的现象，检测时发现电阻器 R238 断路损坏。用同型号进行代换后，通电试机，故障排除。

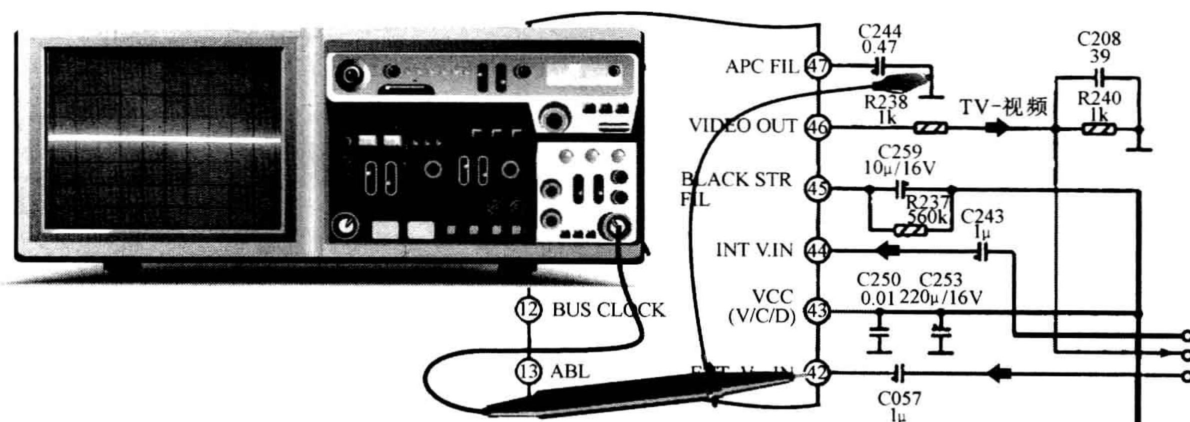


图 6-42　单片集成电路 N201 输入视频信号的检测方法

第 7 章　掌握彩色电视机电视音频信号处理电路的检修方法

7.1　彩色电视机音频信号处理电路的检修分析

7.1.1　彩色电视机音频信号处理电路的结构特点

彩色电视机中的音频信号处理电路，主要是用来处理和放大音频信号的电路。图 7-1 所示为康佳 P29MV217 型彩色电视机的音频信号处理电路。

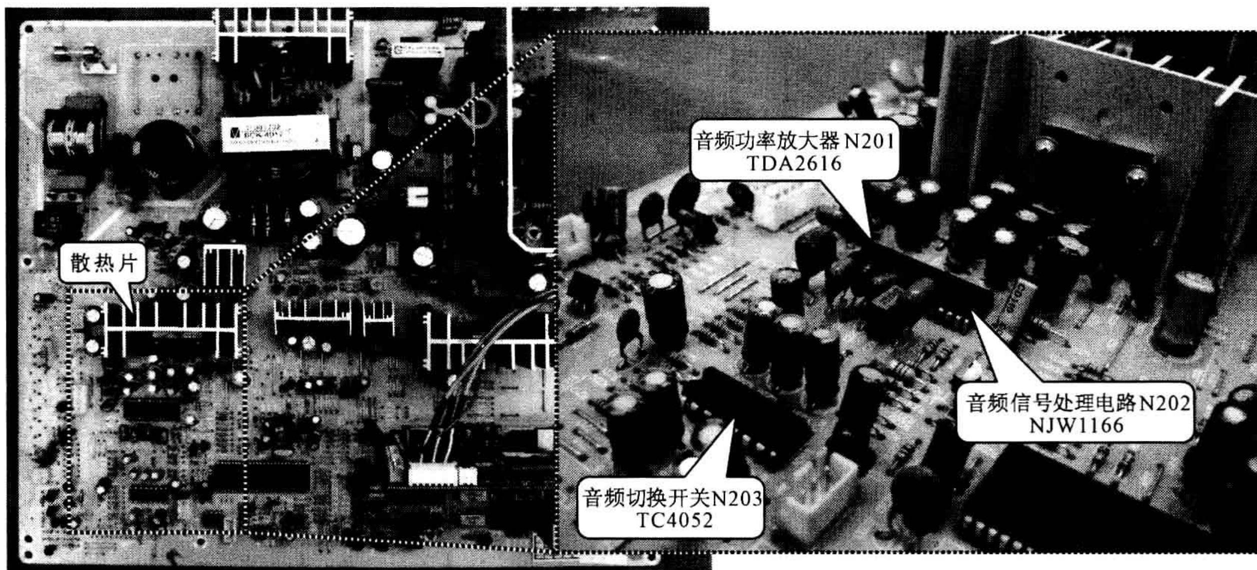


图 7-1　康佳 P29MV217 型彩色电视机的音频信号处理电路

由图 7-1 可知，康佳 P29MV217 型彩色电视机的音频信号处理电路，主要是由音频切换开关 N203（TC4052）、音频信号处理电路 N202（NJW1166）、音频功率放大器 N201（TDA2616）等组成的。

1. 音频切换开关 N203

图 7-2 所示为音频切换开关 N203 实物及内部结构。其主要功能是切换由电视信号接收电路及 AV 接口送来的音频信号，选择一路进行输出。

2. 音频信号处理电路 N202

图 7-3 所示为音频信号处理电路 N202 实物及内部结构。在音频信号处理电路中，往往通过数字技术，将单声道变成立体声，或虚拟环绕立体声，同时从信号中分离出重低音信号，形成重低音声道，再通过左、右和重低音三路功率放大器去驱动三路扬声器，这样就大大增强电视机的音响效果。

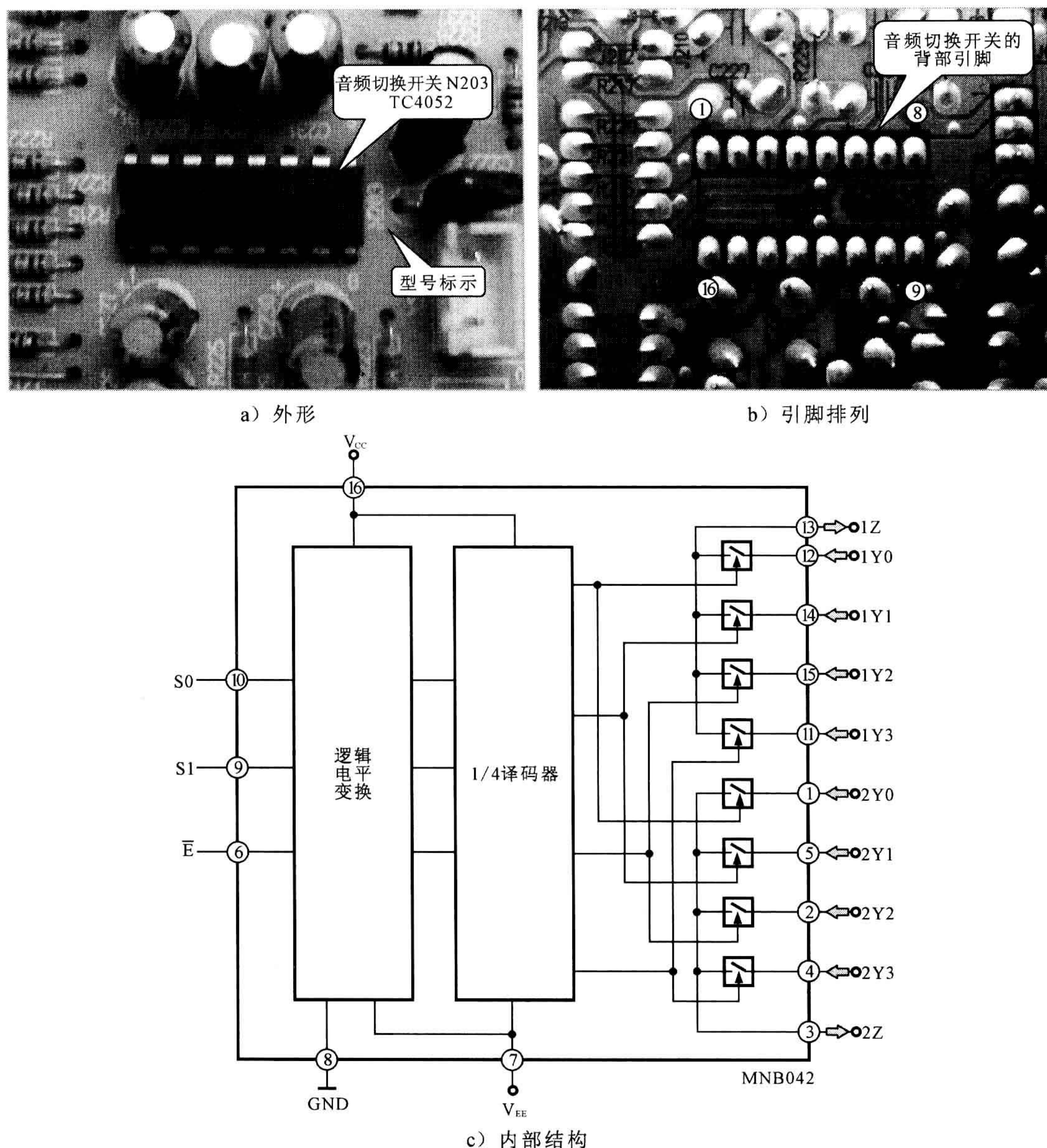


图 7-2　音频切换开关 N203 实物及内部结构

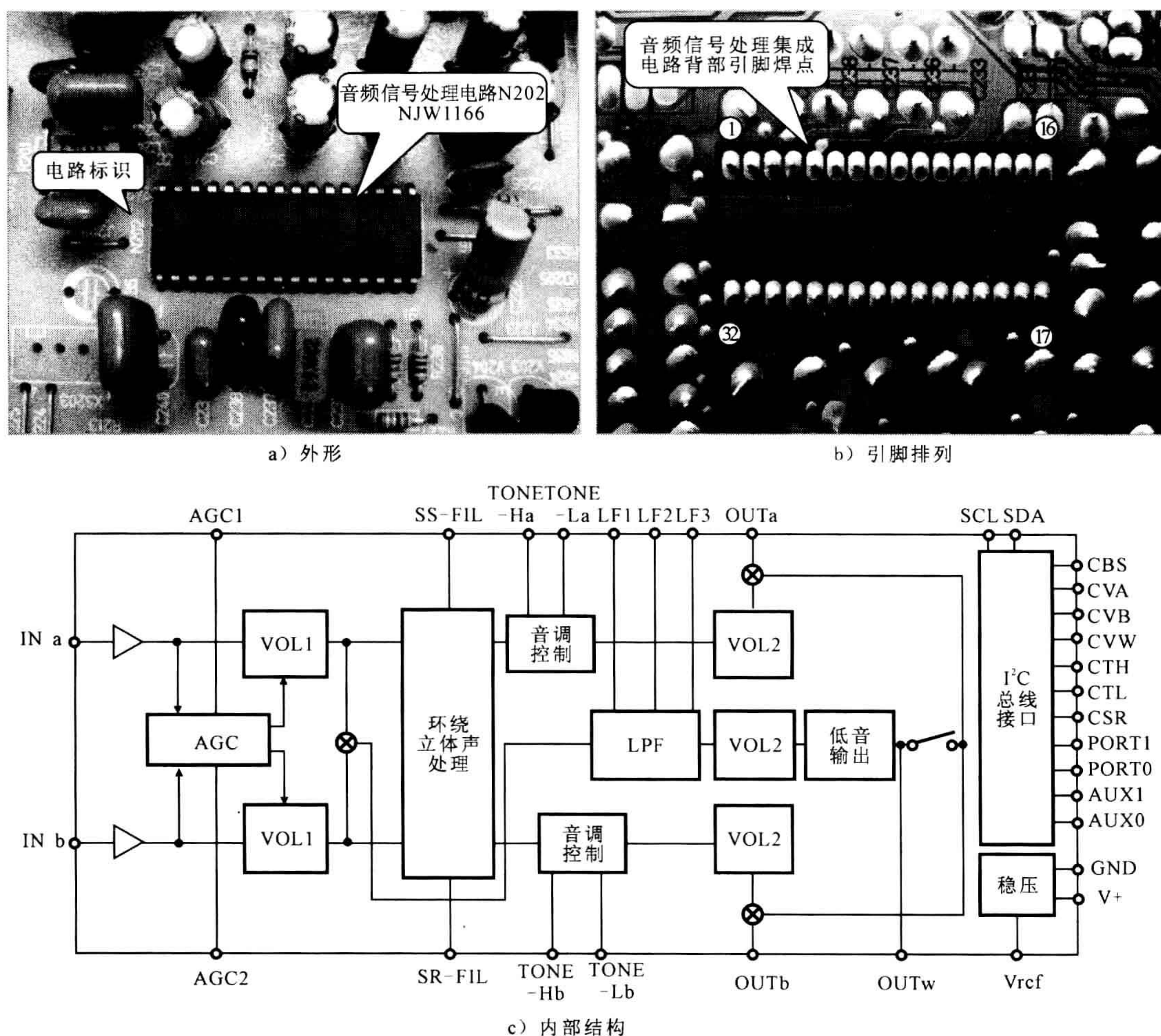
3. 音频功率放大器 N201

图 7-4 所示为音频功率放大器 N201 实物及内部结构。音频功率放大器 N201 是一种双声道功率放大电路，主要是对左（L）、右（R）声道的音频信号进行放大，将放大后的音频信号送到左右扬声器中，驱动扬声器发声。

[链接]

在有些新型彩色电视机中，除上述三个电路外，还包含消噪处理电路和重低音功率放大器电路。

图 7-5 所示为重低音功率放大器的电路原理图（AT2565 型 TCL 彩色电视机电路板



a）外形　　b）引脚排列

c）内部结构

图7-3 音频信号处理电路N202实物及内部结构

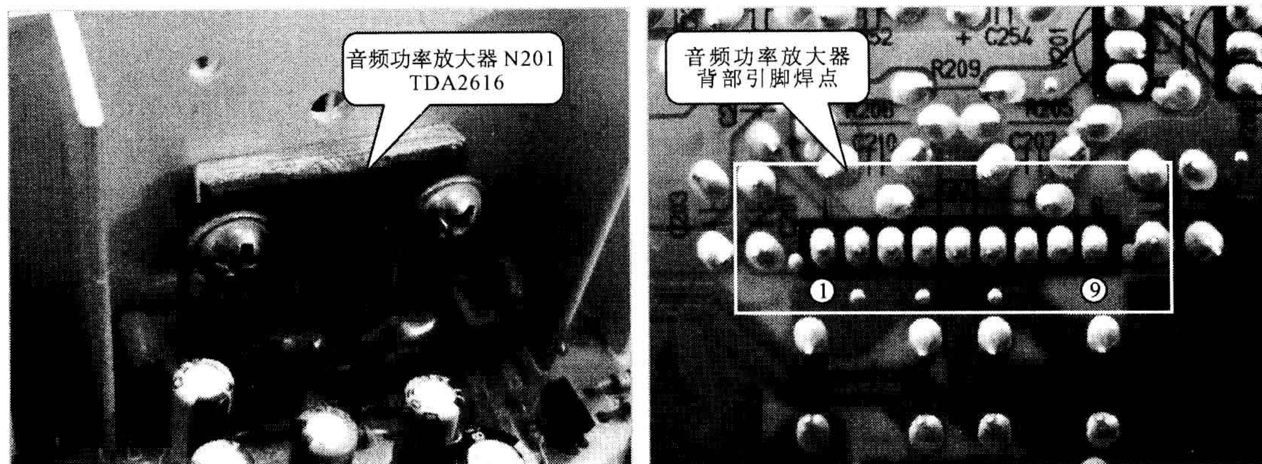
上没有安装该电路）。它主要是放大重低音信号，为彩色电视机的声音提供重低音的效果。

图7-6所示为消噪处理电路实物和晶体管引脚焊点。消噪处理电路主要是由晶体管、电阻器和电容器等元器件构成的，主要功能是在电视机开机或关机时消除电路中的电流噪声。

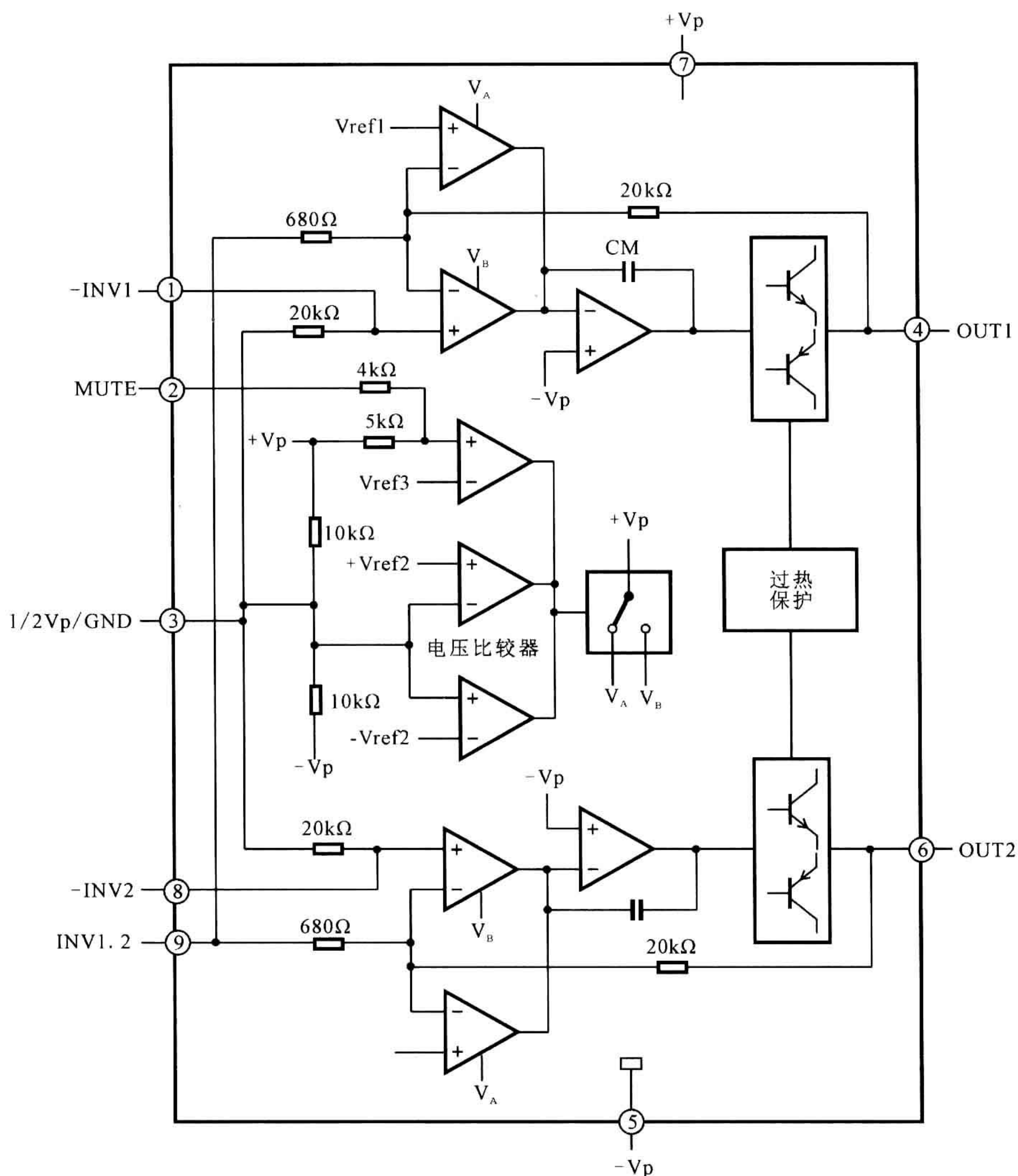
7.1.2 彩色电视机音频信号处理电路的检修流程分析

若彩色电视机的音频信号处理电路出现故障，将直接导致彩色电视机声音异常，一般情况下应首先观察电视机图像是否正常。若图像也不正常，则应怀疑信号接收电路异常，即检查调谐器、中频电路等公共通道和电源部分是否有问题。若图像是正常的，则说明送入信号的公共通道，行、场扫描电路正常，故障应出在音频信号处理电路通道。

一般，彩色电视机声音故障主要有两大类：一是完全无声；二是声音失真和噪声干扰大。



a）外部　　　　b）引脚排列



c）内部结构

图 7-4　音频功率放大器 N201 实物及内部结构

完全无声的故障，往往是由于音频信号处理电路中某一元器件损坏或开路使音频信号无法通过，或者某一元器件短路使音频信号到地无法输出。因此，应重点对音频信号处理电路中的主要元器件进行检测。

声音沙哑故障，可能是扬声器破损或滤波元器件损坏造成的。

声音太小或失控，可能为音量调整电位器有故障。

因此，对音频信号处理电路进行检修时，需要了解其信号传输的基本流程，并结合分析确定检修的基本流程。

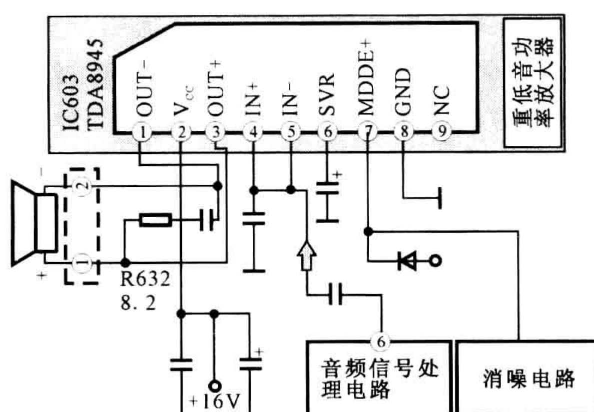


图 7-5　重低音功率放大器的电路原理图





图 7-6　消噪处理电路实物和晶体管引脚焊点

1. 音频信号处理电路的信号流程

新型彩色电视机音频信号处理电路是对输入的音频信号进行处理，最后输出音频信号去驱动扬声器，基本工作原理如图 7-7 所示。由图可知，由电视信号接收电路输入的音频信号送往音频切换开关、由外部 AV 接口输入的音频信号也送到音频切换开关，两路信号经切换开关进行选择后，选择其中一路输出送到音频信号处理电路，经音频信号处理电路处理，再送往音频功率放大器放大后驱动扬声器。

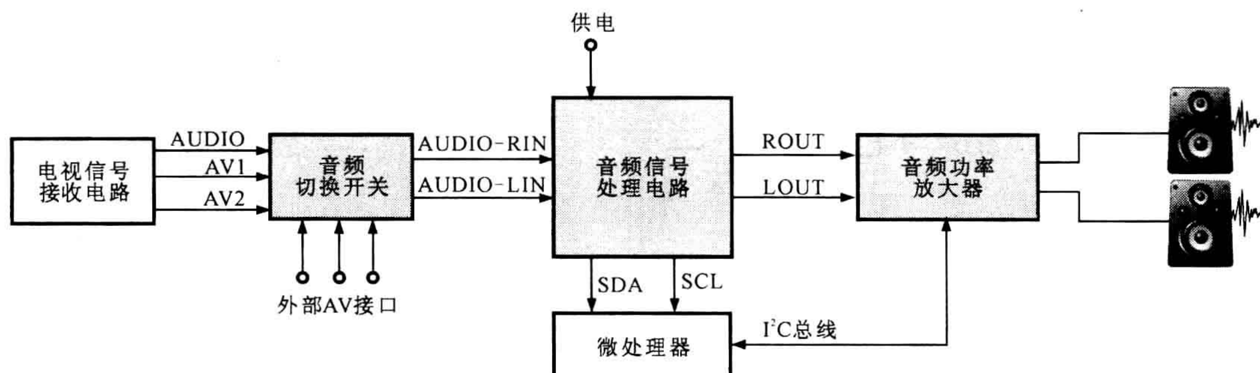


图 7-7　新型彩色电视机音频信号处理电路的原理简图

2. 音频信号处理电路的检修流程分析

由于音频信号处理电路中芯片相对较多，下面将其分为几个部分进行分析，以康佳 P29MV217 型彩色电视机中的音频信号处理电路为例。

（1）音频切换开关 N203 的检修流程分析

对于音频切换开关 N203 的检修，应根据音频切换开关 N203 的信号流程逐级进行检测，从而查找故障线索，判定故障部位。图 7-8 所示为音频切换开关 N203 的检修流程分析。

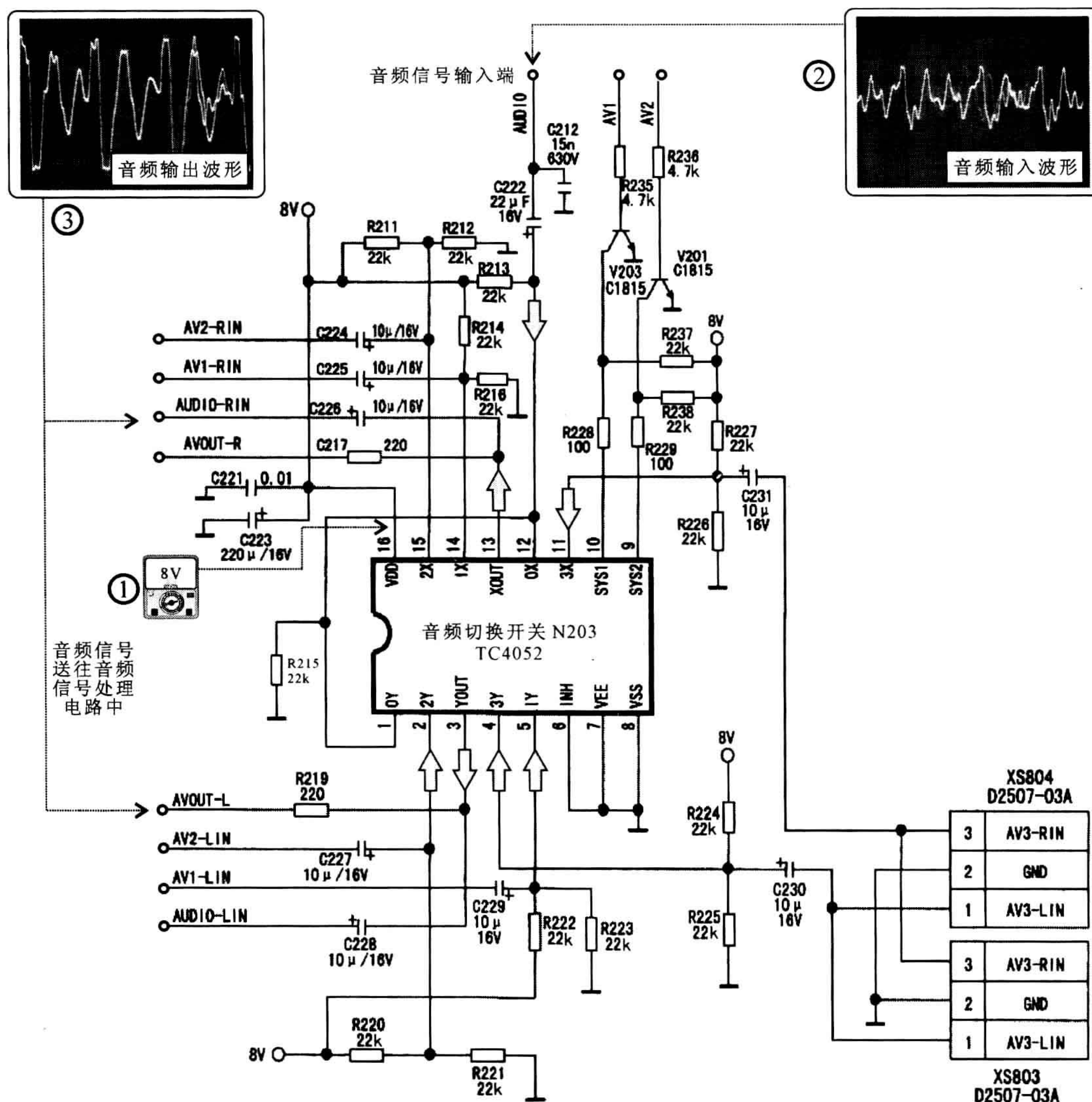


图 7-8　音频切换开关 N203 的检修流程分析

① 音频切换开关 N203 的供电电压为 8V。对 N203 进行检测时，首先应对供电电压进行检测。若供电电压不正常，则应对供电电路进行检测。若供电电压正常，则应继续检测音频切换开关 N203 输入及输出的音频信号是否正常。

② 由电视信号接收电路送来的音频信号送到音频切换开关 N203 的⑫脚。若 AV 接口连接外部设备时，音频信号送到音频切换开关 N203 的⑤、②、④和⑪脚。音频切换开关 N203 在微处理器的控制下根据用户需求对输入的音频信号进行选择。若怀疑音频切换开关 N203 故障，首先应对其输入的音频信号进行检测。若输入信号不正常，则应检查前级电路。若输入信号正常，则应对输出的音频信号进行检测。

需要注意的是，实际使用中一般不会同时使用所有的 TV 或 AV 接口为电视机送入信号。因此检测时，应根据彩色电视机使用接口情况进行检测。若电视机未通过 AV 接口连接任何外部设备，只通过调谐器接口连接有线电视信号，则此时音频切换开关 N203 中只有⑫脚有输入的音频信号。若电视机通过 AV1 接口连接 DVD 等设备时，则可在音频切换开关 N203 的⑤脚有输入的音频信号。以此类推，即只有相关接口连接设备时，才会有信号输入。

③ 经音频切换开关 N203 在微处理器控制下选择一路信号，并由③和⑬脚分别输出左右双声道音频信号，送往音频信号处理电路 N202 中进行处理。在对音频切换开关 N203 输出的音频信号进行检测时，若供电电压和输入音频信号正常的情况下无输出，则可能是音频切换开关本身已经损坏，应更换。

（2） 音频信号处理电路 N202

对于音频信号处理电路 N202 的检修，应根据音频信号处理电路 N202 的信号流程逐级进行检测，从而查找故障线索，判定故障部位。图 7-9 所示为音频信号处理电路 N202 的检修流程分析。

① 信号处理电路 N202 的供电电压为 8V。对 N202 进行检测时，首先应对供电电压进行检测。若供电电压不正常，则应对供电电路进行检测。若供电电压正常，则应继续检测信号处理电路 N202 输入及输出的音频信号是否正常。

② 来自音频切换开关 N203 的左（LOUT）、右（ROUT）音频信号分别送到音频信号处理电路 N202 的①脚和㉜脚。对音频信号处理电路 N202 输入的音频信号进行检测，若输入信号不正常，则应检查前级电路（如切换开关）；若输入信号正常，则应对输出的音频信号进行检测。

③ 音频信号经音频信号处理电路 N202 处理后，由⑦、㉖脚分别输出左（LOUT）、右（ROUT）音频信号，并送往后级音频功率放大器 N201 中进行放大处理。最后对音频信号处理电路 N202 输出的音频信号进行检测，在供电电压和输入音频信号均正常的前提下，若无输出则可能是音频信号处理电路本身已经损坏，应更换。

（3） 音频功率放大器 N201

对于音频功率放大器 N201 的检修，应根据音频功率放大器 N201 的信号流程逐级进行检测，从而查找故障线索，判定故障部位。图 7-10 所示为音频功率放大器 N201 的检修流程分析。

① 音频功率放大器 N201 的供电电压为 26V，对 N201 进行检测时，首先应对供电电压进行检测。若供电电压不正常，则应对供电电路进行检测；若供电电压正常，则应继续检测

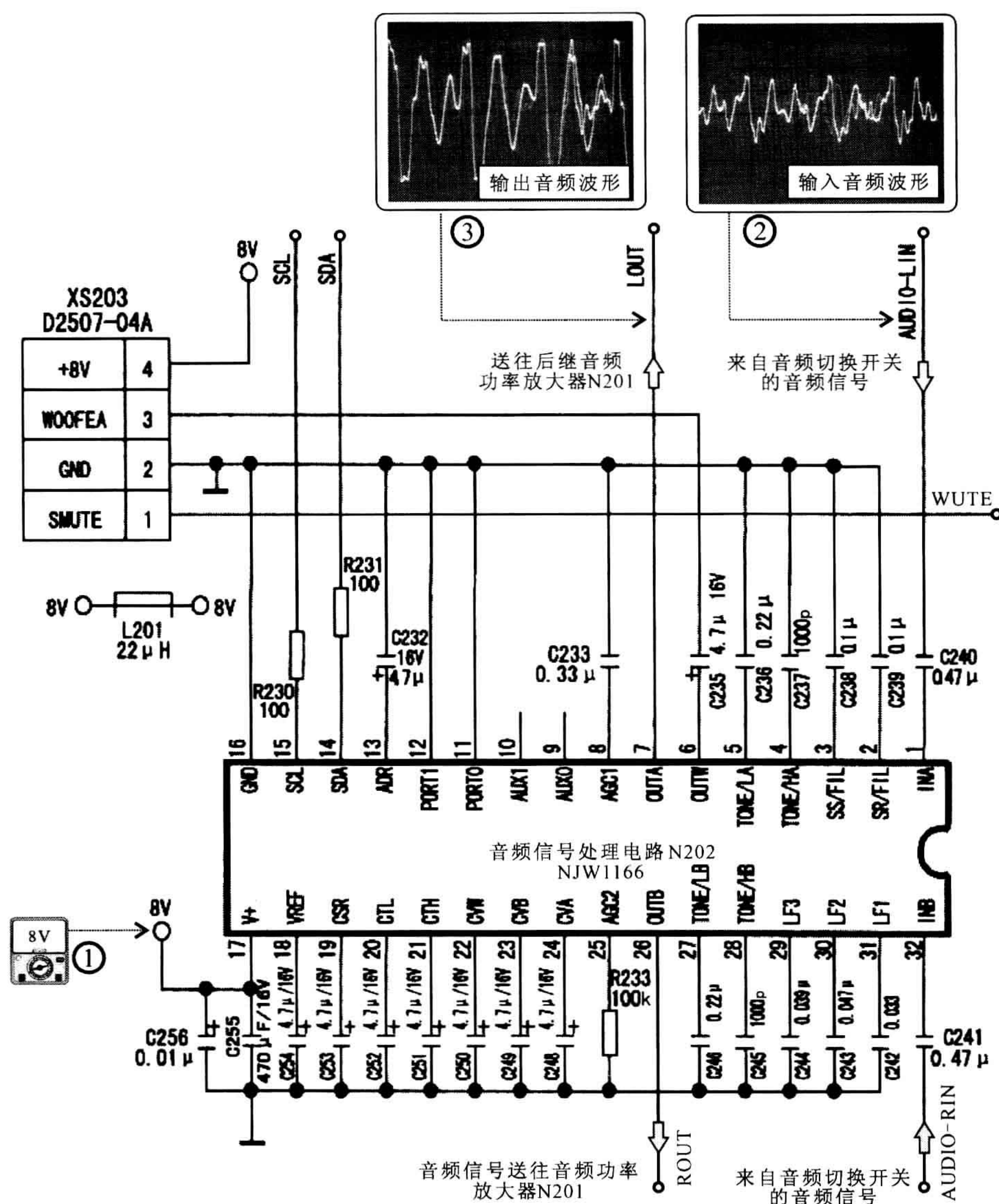


图 7-9　音频信号处理电路 N202 的检修流程分析

音频功率放大器 N201 输入及输出的音频信号是否正常。

② 来自音频信号处理电路 N202 的音频信号，分别送入到音频功率放大器 N201 的①、⑨脚。对音频功率放大器 N201 输入的音频信号进行检测，若输入信号不正常，则应检查前级电路；若输入信号正常，则应对输出的音频信号进行检测。

③ 左右双声道音频信号在音频功率放大器 N201 中放大后由④、⑥脚输出去驱动左、右声道扬声器。最后对音频功率放大器 N201 输出的音频信号进行检测，在供电电压和输入音频信号均正常的前提下，若无输出则可能是音频功率放大器本身已经损坏，应更换。

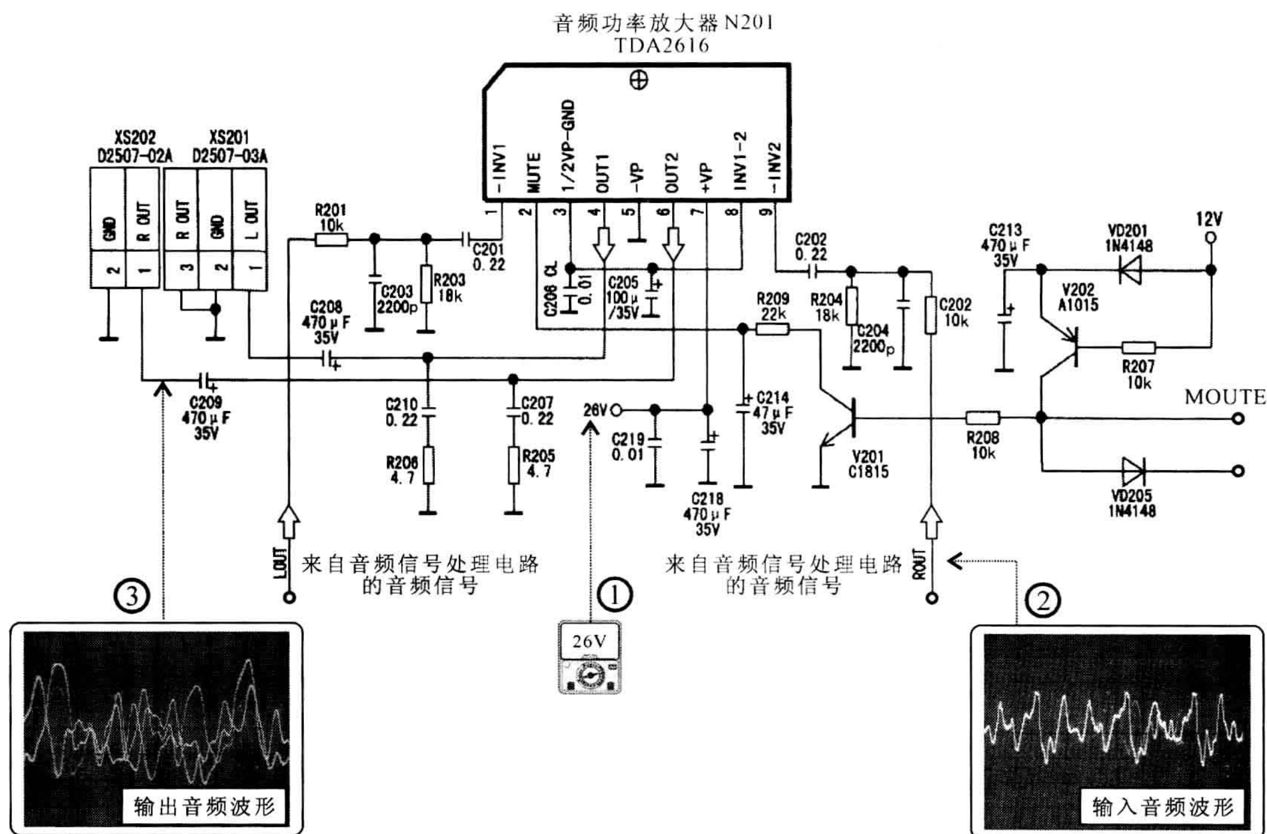


图 7-10　音频功率放大器 N201 的检修流程分析

7.2　彩色电视机音频信号处理电路的检修方法

7.2.1　检修彩色电视机音频信号处理电路的图解演示

根据上述内容可知，检修新型彩色电视机音频信号处理电路时可顺其基本的信号流程，首先检测其电路中的关键元器件是否正常，如音频切换开关 N203、音频信号处理电路 N202、音频功率放大器 N201 等。

1. 音频切换开关 N203 的检修方法

（1）音频切换开关 N203 供电电压的检测

首先，检测音频切换开关 N203 的供电电压。将万用表的量程调至“直流 10V”电压挡，黑表笔接⑨脚接地端，红表笔接⑯脚供电电压端，如图 7-11 所示。此时观察万用表的读数，若在 8V 左右，则说明音频切换开关 N203 的供电是正常的。

（2）音频切换开关 N203 输入和输出波形的检测

若供电电压正常，则可检测音频切换开关 N203 输入和输出信号的波形。

检测音频切换开关 N203 输入信号波形时，需将示波器的接地夹接地，用探头接触音频切换开关 N203 音频信号输入端引脚（这里以⑫脚为例），即可测得输入音频信号波形，如图 7-12 所示。

若音频切换开关 N203 输入的音频信号正常，则可检测音频切换开关 N203 的③和⑬脚输出的音频信号是否正常。其具体检测方法如图 7-13 所示（以③脚为例）。

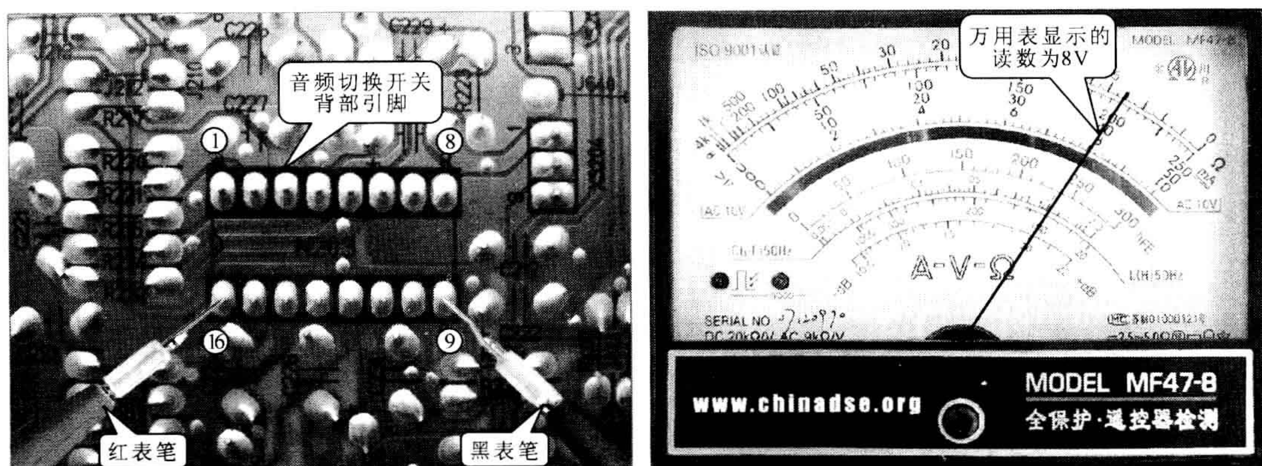


图 7-11　音频切换开关 N203 供电电压的检测

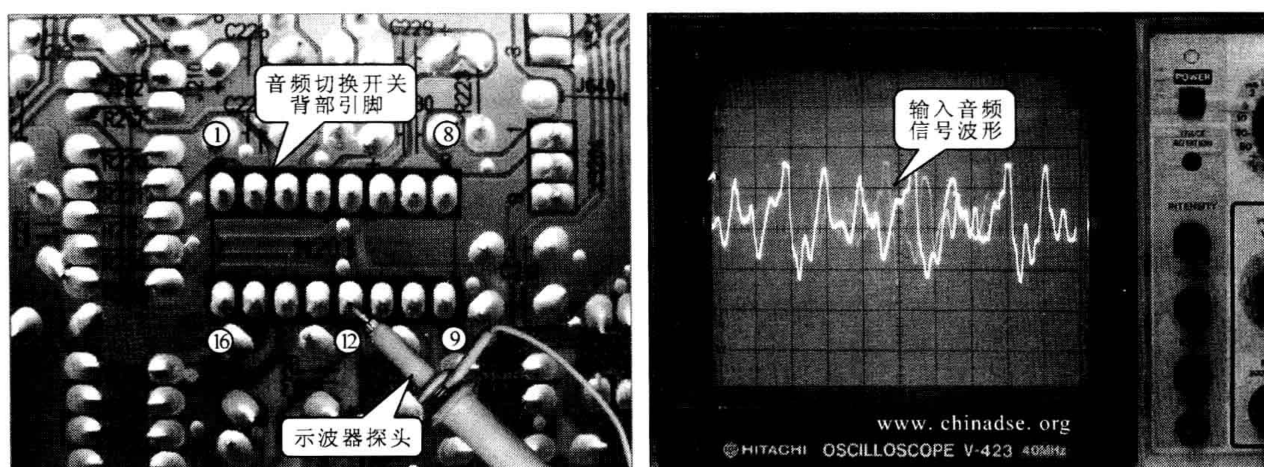


图 7-12　音频切换开关 N203 输入音频信号波形的检测

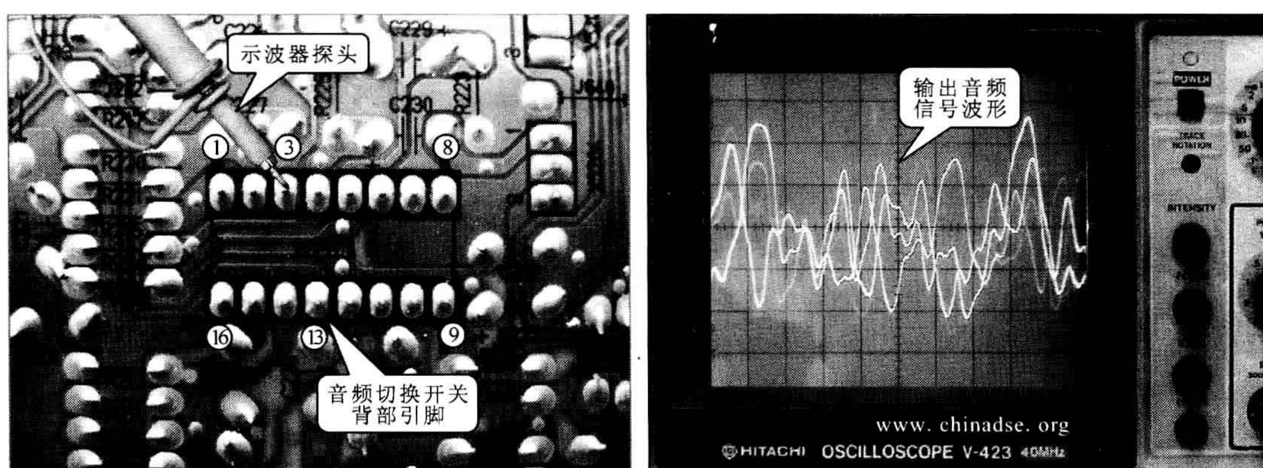


图 7-13　音频切换开关 N203 的③脚输出音频信号波形的检测

在供电电压正常的情况下，音频切换开关输入端和输出端应都能检测到音频信号波形。若输入端信号正常，而输出端无音频信号，则多为该音频切换开关本身损坏。

判断音频切换开关的好坏，还可以检测音频切换开关 N203 各引脚的对地阻值。若检测的实际对地阻值与正常对地阻值相差较大，则说明该音频切换开关本身损坏。

表 7-1 列出了正常情况下测得音频切换开关 N203 各引脚对地阻值。

表 7-1　音频切换开关 N203 各引脚对地电阻值

引脚号	正向阻值(黑表笔接地)/(×1kΩ)	反向阻值(红表笔接地)/(×1kΩ)	引脚号	正向阻值(黑表笔接地)/(×1kΩ)	反向阻值(红表笔接地)/(×1kΩ)
①	10	9	⑨	10	11.5
②	10	9.5	⑩	9	11.5
③	20	11	⑪	10	11
④	11	9.5	⑫	10	9.5
⑤	10	9.5	⑬	20	10.5
⑥	0	0	⑭	11	10
⑦	0	0	⑮	11	9.5
⑧	0	0	⑯	2.5	2

2. 音频信号处理电路 N202 的检测方法

(1) 音频信号处理电路 N202 供电电压的检测

首先，检测音频信号处理电路 N202 的供电电压。将万用表的量程调至直流 10 V 电压挡，黑表笔接⑯脚接地端，红表笔接⑰脚供电电压端，如图 7-14 所示。此时观察万用表的读数，若在 8V 左右，则说明音频信号处理电路 N202 的供电是正常的。



图 7-14　音频信号处理电路 N202 供电电压的检测

(2) 音频信号处理电路 N202 输入和输出波形的检测

若音频信号处理电路 N202 供电电压正常，则接下来可检测音频信号处理电路 N202 输入和输出信号的波形。

检测音频信号处理电路 N202 输入信号波形时，需将示波器的接地夹接地，用探头分别接触音频信号处理电路 N202 的输入端引脚，即①和㉜脚，即可测得输入音频信号波形，如图 7-15 所示（以检测①脚为例）。

若输入的音频信号正常，则接下来可检测音频信号处理电路 N202 的⑦和㉖脚输出的音频信号是否正常，具体检测方法如图 7-16 所示（以检测⑦脚为例）。

在供电电压正常的情况下，音频信号处理电路输入端和输出端应均能检测到音频信号波

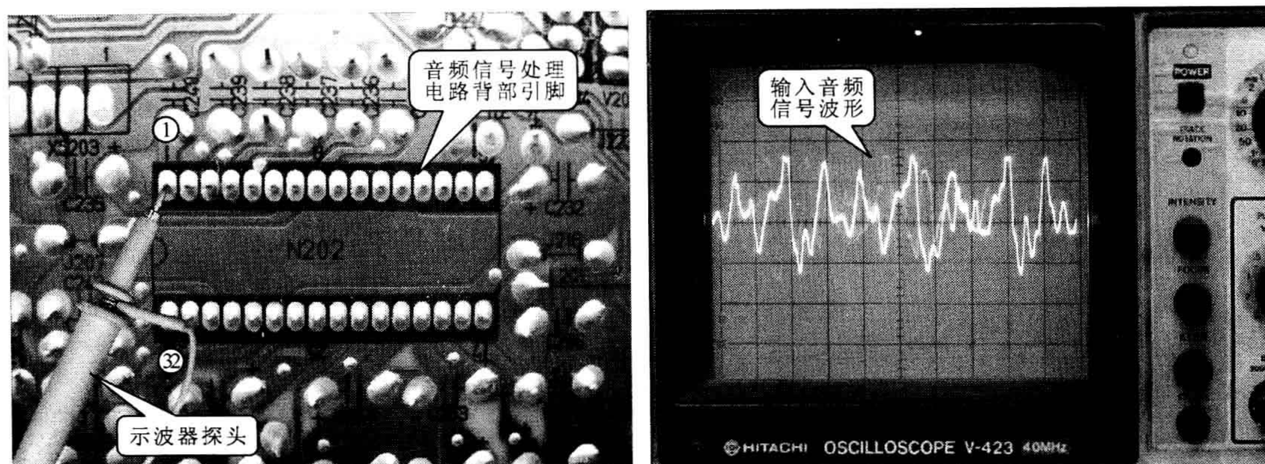


图 7-15　音频信号处理电路 N202 输入音频信号波形的检测

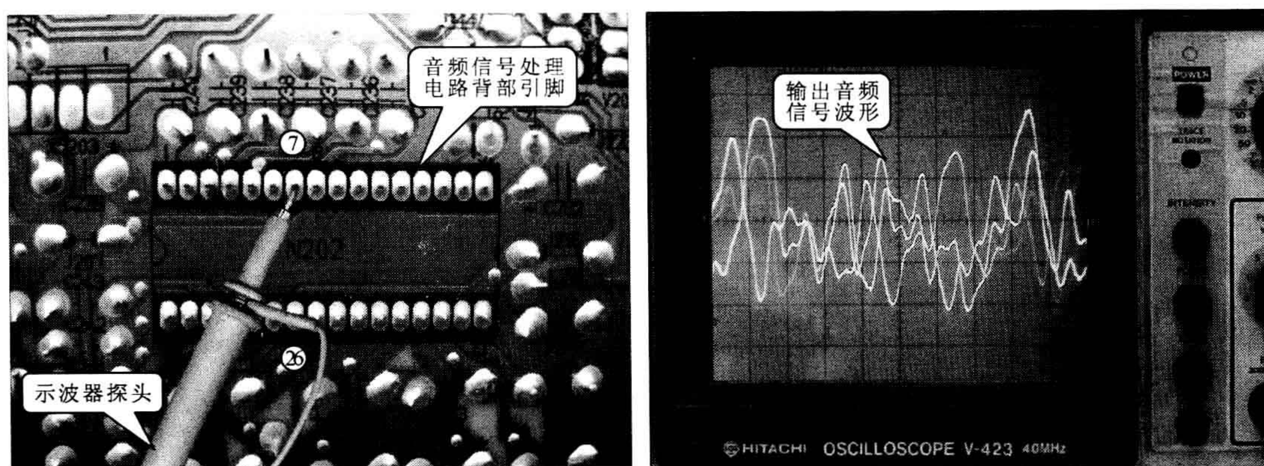


图 7-16　音频信号处理电路 N202 输出音频信号波形的检测

形。若输入端音频信号正常，而输出端无信号，则多为该音频信号处理电路本身损坏。

判断音频信号处理电路的好坏，还可以检测音频信号处理电路 N202 各引脚的对地阻值。若检测的实际对地阻值与正常值相差较大，则说明该音频信号处理电路本身损坏。

表 7-2 列出了正常情况下测得音频信号处理电路 N202 各引脚对地阻值。

3. 音频功率放大器 N201 的检测方法

（1） 音频功率放大器 N201 供电电压的检测

首先检测音频功率放大器 N201 的供电电压。将万用表的量程调至直流 50V 电压挡，黑表笔接⑤脚接地端，红表笔接⑦脚供电电压端，如图 7-17 所示。此时观察万用表的读数，若在 26V 左右，则说明音频信号处理电路 N202 的供电是正常的。

（2） 音频功率放大器 N201 输入和输出波形的检测

若供电电压正常，则可检测音频功率放大器 N201 输入和输出信号的波形。

检测音频功率放大器 N201 输入信号波形时，需将示波器的接地夹接地，用探头分别接触音频功率放大器 N201 的①和⑨脚，即可测得输入音频信号波形，如图 7-18 所示（以检测①脚为为例）。

表 7-2　音频信号处理集成电路 N202 各引脚对地电阻值

引脚号	正向阻值(黑表笔接地)(×1kΩ)	反向阻值(红表笔接地)(×1kΩ)	引脚号	正向阻值(黑表笔接地)(×1kΩ)	反向阻值(红表笔接地)(×1kΩ)
①	9	15	⑰	2	2.5
②	8.5	14	⑱	8.5	17
③	8.5	14	⑲	8.5	13
④	9	14	⑳	9	15
⑤	9	14	㉑	8.5	15
⑥	9	14	㉒	8	16
⑦	8	11	㉓	8	16
⑧	8.5	13	㉔	8	16
⑨	8	18	㉕	8.5	17
⑩	8.5	18	㉖	8	12
⑪	0	0	㉗	9	14
⑫	0	0	㉘	9	15
⑬	8.5	15	㉙	9	15
⑭	4.9	6.5	㉚	9	15
⑮	4.9	6	㉛	9	15
⑯	0	0	㉜	9	16



图 7-17　音频功率放大器 N201 供电电压的检测

若音频功率放大器 N201 输入的音频信号正常，则可检测音频功率放大器 N201 的④和⑥脚输出的音频信号是否正常，具体检测方法如图 7-19 所示（以检测④脚为例）。

判断音频功率放大器的好坏，还可以检测音频功率放大器 N201 各引脚的对地阻值。若检测的实际对地阻值与表中的对地阻值相差较大，则说明该音频功率放大器本身损坏。

表 7-3 列出了正常情况下测得音频功率放大器 N201 各引脚对地阻值。

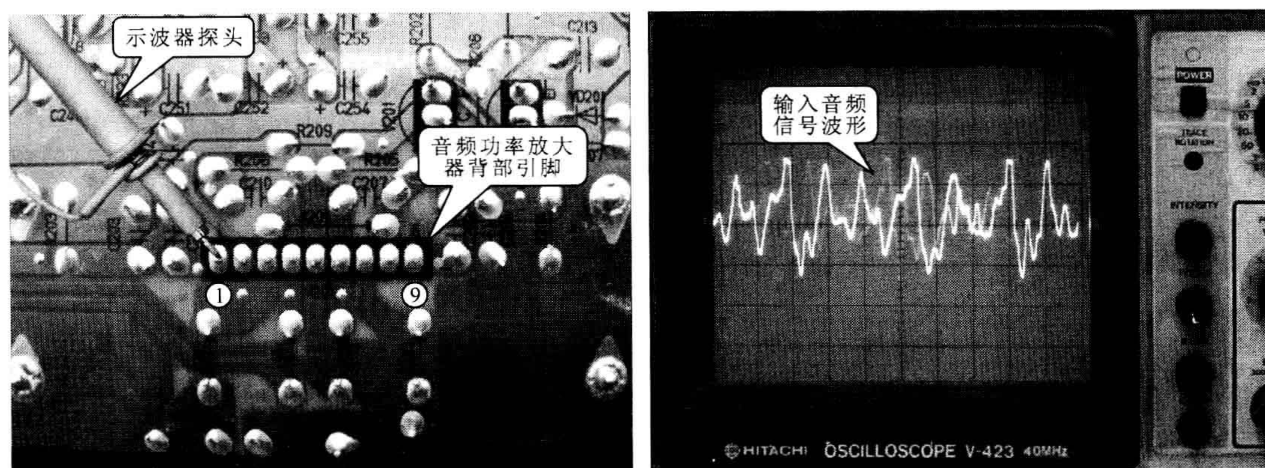


图 7-18 音频功率放大器 N201 输入音频信号波形的检测

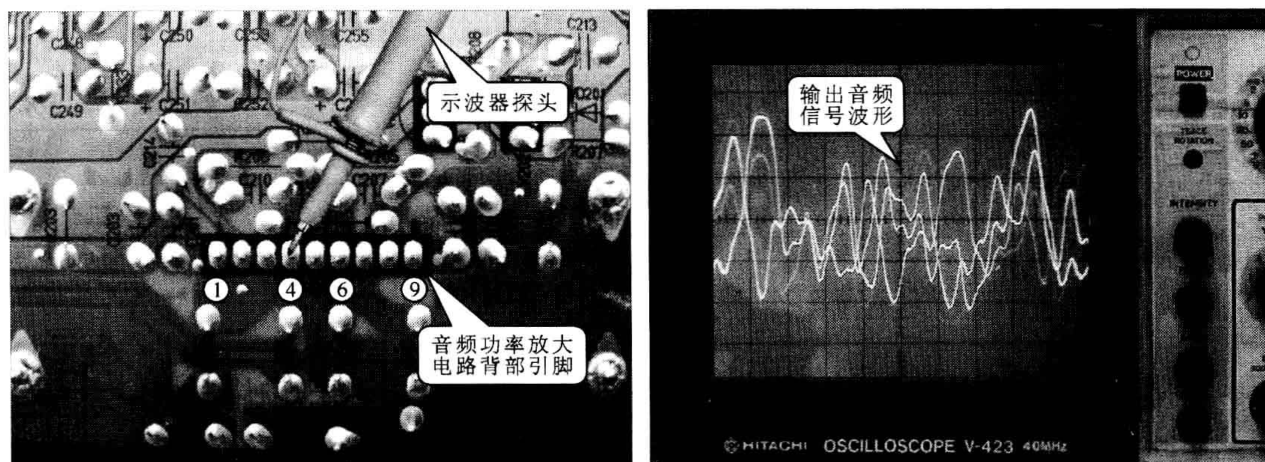


图 7-19 音频功率放大器 N201 输出音频信号波形的检测

表 7-3 音频功率放大器 N201 各引脚对地电阻值

引脚号	正向阻值(黑表笔接地)(×1kΩ)	反向阻值(红表笔接地)(×1kΩ)	引脚号	正向阻值(黑表笔接地)(×1kΩ)	反向阻值(红表笔接地)(×1kΩ)
①	9	25	⑥	7	60
②	7	30	⑦	4	20
③	8.5	20	⑧	8.5	22
④	7	60	⑨	9	60
⑤	0	0	—	—	—

7.2.2 彩色电视机音频信号处理电路的检修案例训练

当彩色电视机的音频信号处理电路出现故障后，则可根据其电路结构和信号流程进行检修分析，再按照其检修方法，对故障进行检修。下面就以彩色电视音频信号处理电路典型的故障为例，介绍电视信号处理电路的检修实例。

1. 飞利浦 34PT5683—93S 型彩色电视机图像正常，无伴音的故障检修实例

- **故障表现**

飞利浦 34PT5683—93S 型彩色电视机开机后，图像正常，无伴音。

● 检修分析

飞利浦 34PT5683—93S 型彩色电视机的图像正常，则表明该电视机中电视信号接收公共通道及行、场、电源部分均正常；而无伴音，则可能是音频信号处理电路中有元器件损坏造成的。图 7-20 所示为飞利浦 34PT5683—93S 型彩色电视机音频信号处理电路，该电路主要是由音频功率放大器 IC7550（TDA8563Q）及外围元器件等组成的。

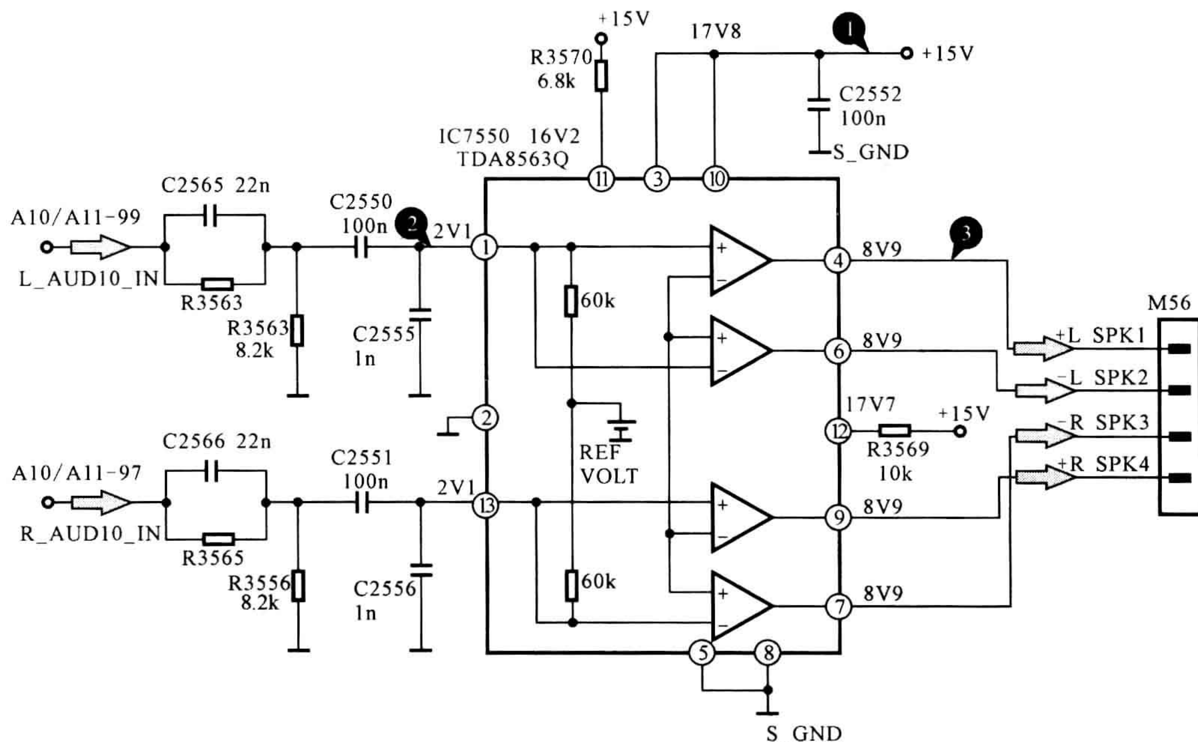


图 7-20　飞利浦 34PT5683—93S 型彩色电视机音频信号处理电路

① 音频功率放大器 IC7550 的③、⑩脚为 +15V 供电电压端。首先，对 IC7550 的供电电压进行检测，若无供电电压，则 IC7550 无法正常工作。

② 来自前级电路（音频信号处理电路）的音频信号分别送入到音频功率放大器 IC7550 的①、⑬脚。对音频功率放大器 IC7550 输入的音频信号进行检测，若输入信号不正常，则应检查前级电路；若输入信号正常，则应对输出的音频信号进行检测。

③ 音频信号经音频功率放大器 IC7550 放大后，由④、⑥脚和⑨、⑦脚输出左、右音频信号，并经接口 M56 后输出。对音频功率放大器 N201 输出的音频信号进行检测，在供电电压和输入音频信号均正常的情况下，若无输出，则可能是音频功率放大器 IC7550 本身已经损坏，应更换。

● 检测方法

首先，检测音频功率放大器 IC7550 的 +15V 供电电压。将万用表的黑表笔接地，红表笔接 +15V 的供电端，如图 7-21 所示。观察万用表的读数为 +15V，说明音频功率放大器 IC7550 的供电正常。

若供电电压正常，则应检测音频功率放大器 IC7550 的输入信号波形，将示波器接地夹接地，探头接信号输入端，如图 7-22 所示。若示波器能够检测到输入信号波形，说明音频功率放大器前级电路均正常。

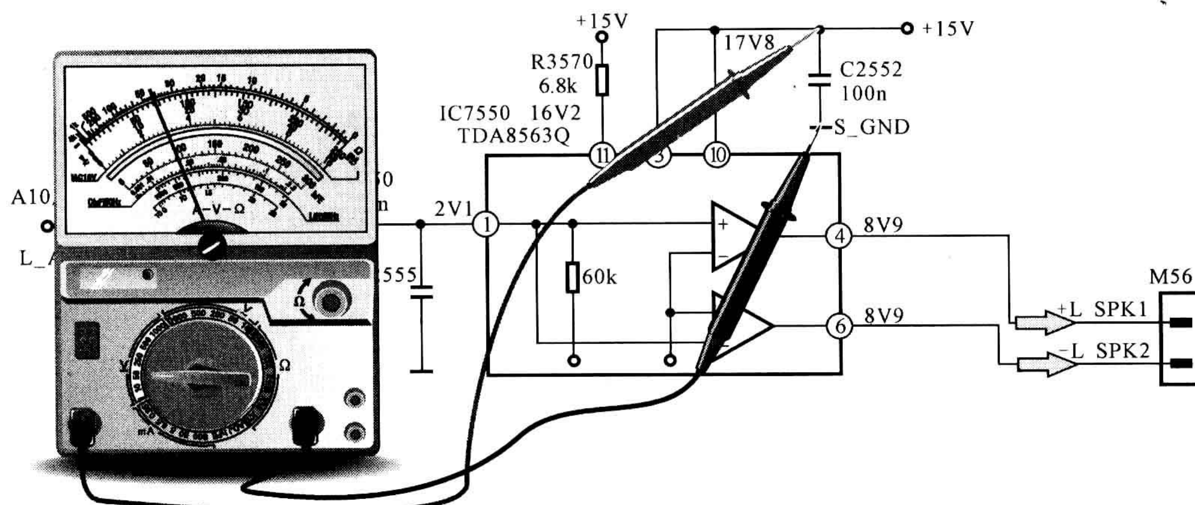


图 7-21　音频功率放大器 IC7550 供电电压的检测

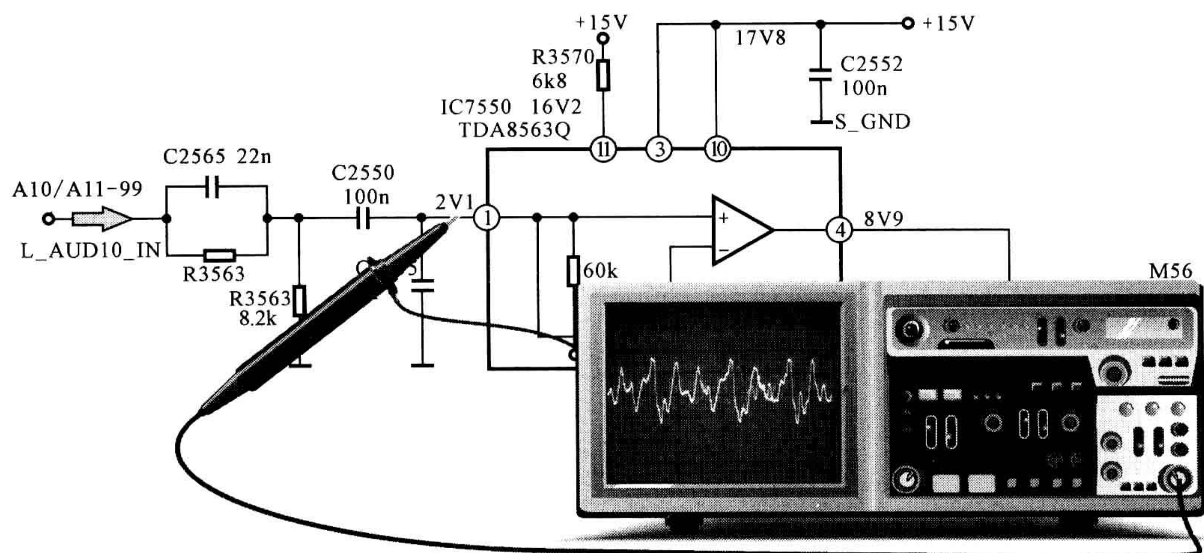


图 7-22　音频功率放大器 IC7550 输入信号的检测

接着，检测音频功率放大器 IC7550 输出信号，将示波器接地夹接地，探头接信号输出端，如图 7-23 所示。实测时无信号波形，则说明音频功率放大器本身损坏，更换后，再次

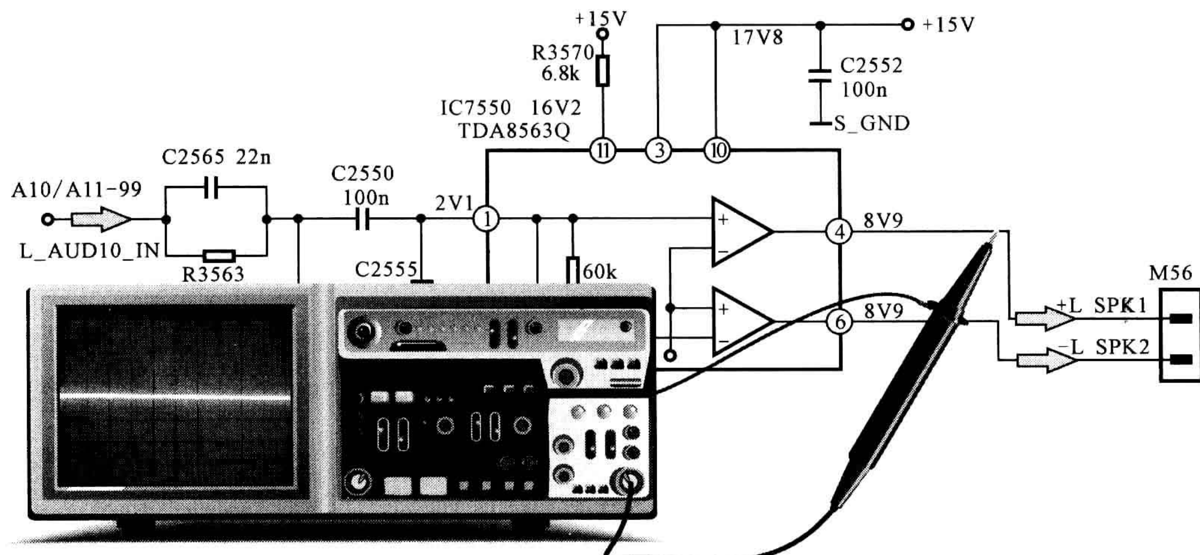


图 7-23　音频功率放大器 IC7550 输出信号的检测

试机故障排除。

2. TCL—AT2565 型彩色电视机图像正常，无伴音的故障检修实例

● 故障表现

TCL—AT2565 型彩色电视机开机后，图像正常，无伴音。

● 检修分析

当出现上述故障时，多是音频信号处理电路中有元器件损坏造成的。图 7-24 所示为 TCL—AT2565 型彩色电视机音频信号处理电路。该电路主要是由音频功率放大器 IC602（TDA8944J）、消噪处理电路 Q603、音频信号处理电路 IC601（NJW1136）、重低音功率放大器 IC603（TDA8945）及外围元器件等组成的。

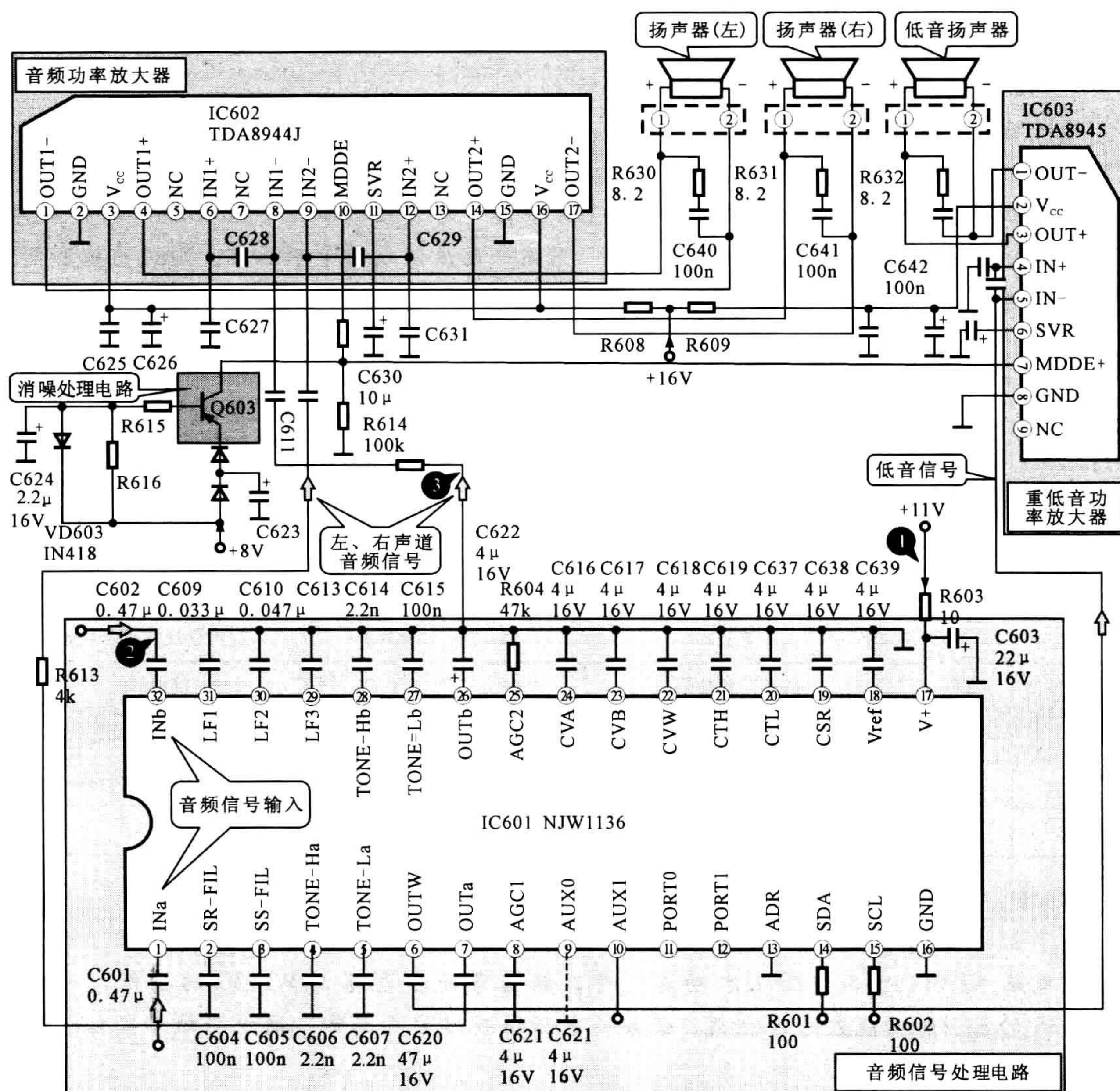


图 7-24　TCL—AT2565 型彩色电视机音频信号处理电路

① 音频信号处理电路 IC601 的供电电压为 +11V。对 IC601 进行检测时，首先应对供电电压进行检测。若供电电压不正常，则应对供电电路进行检测。若供电电压正常，则应继续

检测信号处理电路 IC601 输入及输出的音频信号是否正常。

② 来自 AV 切换电路的音频信号分别送到 IC601 的①、㉜脚，然后进行放大、音量控制、立体处理和音调调整，经处理后使⑦和㉖脚输出的音频信号增强了立体声效果，而且在电路中形成了重低音信号并由⑥脚输出。对音频信号处理电路 IC601 输入的音频信号进行检测，若输入信号不正常，则应检查前级电路；若输入信号正常，则应对输出的音频信号进行检测。

③ 音频信号处理电路 IC601 的⑦和㉖脚输出的信号，分别送到音频功率放大器 IC602 的⑧、⑨脚，经功率放大后分别由⑭、⑰和①、④脚输出两组功率信号，送到两只扬声器。③、⑯脚为 +16V 供电端，⑩脚为模式控制端。对音频信号处理电路 IC601 输出的音频信号进行检测，在供电电压和输入音频信号正常的情况下，若无输出，则可能是音频信号处理电路 IC601 本身已经损坏，应更换。

[链接]

音频功率放大器 TDA8944J 是一种双声道功率放大电路，主要是对左（L）、右（R）声道的音频信号进行放大，将放大后的音频信号送到左右扬声器中，驱动扬声器发声。表 7-4 列出了音频功率放大器 TDA8944J 各引脚的基本功能。对音频功率放大器 TDA8944J 的检修，可根据 TDA8944J 的各引脚功能表进行检测。若某一电压值或信号不正常，则说明该音频信号处理电路有故障。

表 7-4　音频功率放大器 TDA8944J 各引脚的基本功能

引脚号	名称	引脚功能	引脚号	名称	引脚功能
①	LOUT -	左声道反相信号输出	⑩	MODE	模式控制信号(待机/静音)
②	GND	接地(1)	⑪	SVR	电容端
③	V_{CC}	电源 +16 V	⑫	RIN +	右声道同相信号输入
④	LOUT +	左声道同相信号输出	⑬	NC	空引脚
⑤	NC	空引脚	⑭	ROUT -	右声道反相信号输出
⑥	LIN +	左声道同相信号输入	⑮	GND	接地(2)
⑦	NC	空引脚	⑯	V_{CC}	电源 +16V
⑧	LIN -	左声道反相信号输入	⑰	ROUT +	右声道同相信号输出
⑨	RIN -	右声道反相信号输入			

[链接]

图 7-25 所示为音频信号处理电路 NJW1136 的内部功能结构框图。表 7-5 列出了音频信号处理电路 NJW1136 各引脚基本功能。对音频信号处理电路 NJW1136 的检修，可根据 NJW1136 的各引脚功能表进行检测。若某一电压值或信号不正常，则说明该音频信号处理电路有故障。

- **检修方法**

首先，检测音频信号处理电路 IC601 的 +11V 供电电压。将万用表的黑表笔接地，红表笔接 +11V 的供电端，如图 7-26 所示。观察万用表的读数为 +11V，说明音频信号处理电路 IC601 的供电正常。

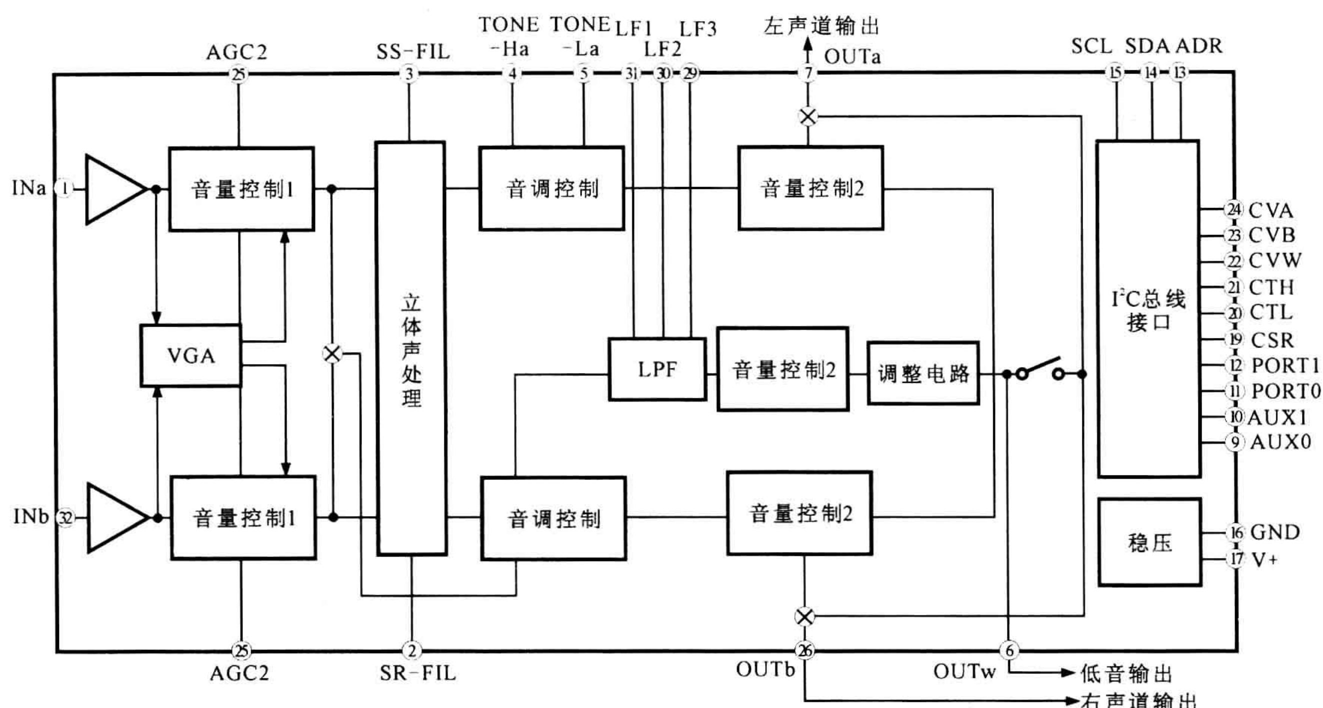


图 7-25　音频信号处理电路 NJW1136 的内部功能结构框图

表 7-5　音频信号处理电路 NJW1136 各引脚基本功能

引脚号	名称	引脚功能	引脚号	名称	引脚功能
①	INa	A 声道（L 声道）输入	⑰	V +	电源端
②	SR-FIL	环绕声滤波端	⑱	Vref	基准电压端
③	SS-FIL	虚拟立体声滤波端	⑲	CSR	DAC 输出端用于环绕声控制
④	TONE-Ha	A 声道（L 声道）音调控制（高音）滤波端	⑳	CTL	DAC 输出端用于音调声控制（低音）
⑤	TONE-La	A 声道（L 声道）音调控制（低音）滤波端	㉑	CTH	DAC 输出端用于音调声控制（高音）
⑥	OUTw	重低音输出端	㉒	CVW	B 声道（R 声道）DAC 输出端（低通滤波端）
⑦	OUTa	A 声道（L 声道）输出端	㉓	CVB	B 声道（R 声道）DAC 输出端（音量和平衡）
⑧	AGC1	AGC 时间设置端	㉔	CVA	A 声道（L 声道）DAC 输出端（音量和平衡）
⑨	AUX0	辅助三值直流电压输出端（0.0 V、2.5 V、5 V）	㉕	AGC2	AGC 加高电平设置端
⑩	AUX1	辅助两值直流电压输出端（0.0 V、V +）	㉖	OUTb	B 声道（R 声道）输出端
⑪	PORT0	逻辑控制输入端	㉗	TONE-Lb	B 声道（R 声道）音调控制（低音）滤波端
⑫	PORT1	逻辑控制输入端	㉘	TONE-Hb	B 声道（R 声道）音调控制（高音）滤波端
⑬	ADR	辅助地址设置端	㉙	LF3	LPF 滤波器 3
⑭	SDA	I²C 数据端	㉚	LF2	LPF 滤波器 2
⑮	SCL	I²C 时钟端	㉛	LF1	LPF 滤波器 1
⑯	GND	接地	㉜	INb	B 声道（R 声道）输入端

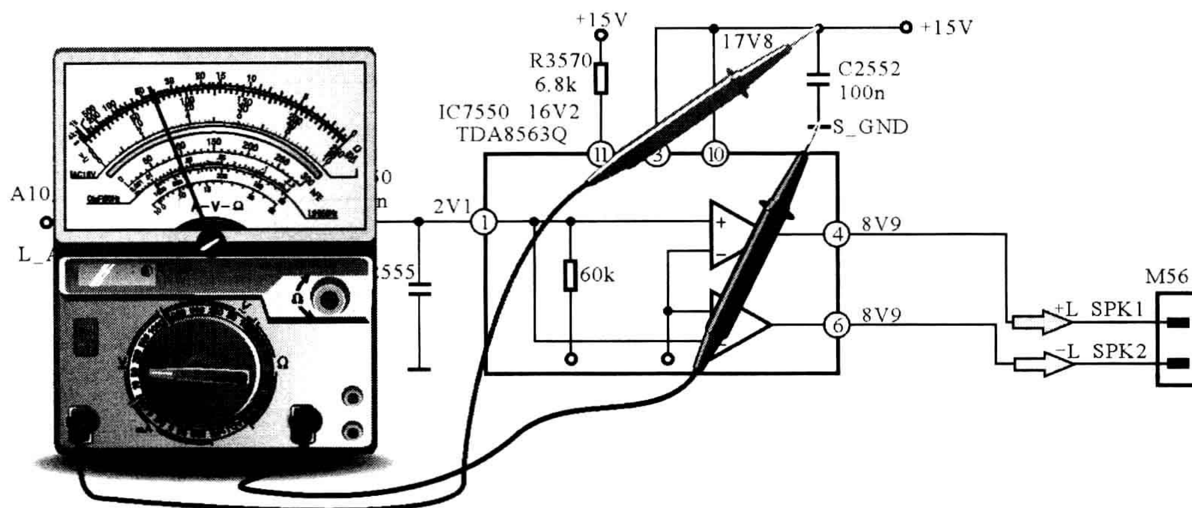


图 7-26　音频信号处理电路 IC601 供电电压的检测

接着，检测音频信号处理电路 IC601 输入的信号波形。将示波器接地夹接地，探头接信号输入端引脚，如图 7-27 所示。示波器能够检测到输入信号波形，说明音频信号处理电路 IC601 前级电路正常。

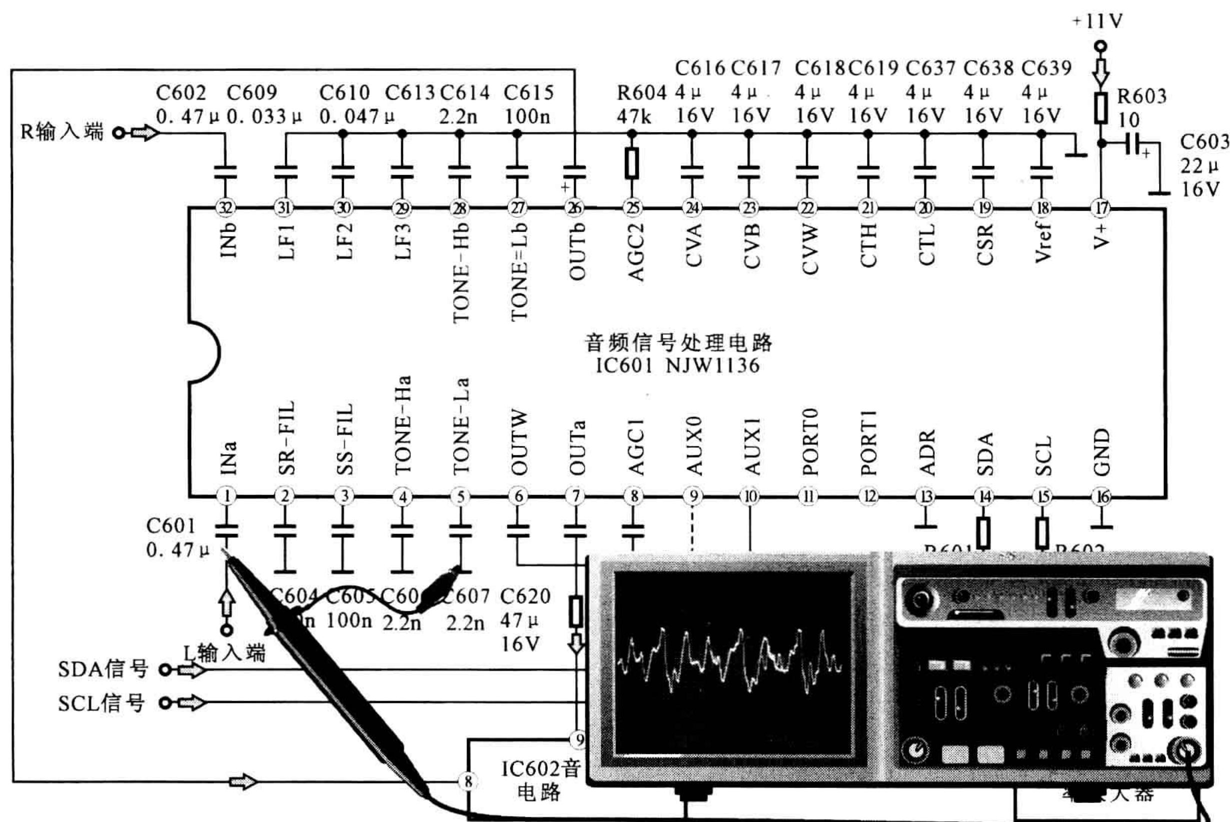


图 7-27　音频信号处理电路 IC601 输入信号的检测

接着，检测音频信号处理电路 IC601 的输出信号波形。将示波器接地夹接地，探头接信号输出端，如图 7-28 所示。实测时无信号波形，则说明音频信号处理电路 IC601 本身损坏，更换后，再次试机故障排除。

3. 康佳 T2968K 型彩色电视机左、右声道正常，但无重低音效果的故障检修实例

● 故障表现

康佳 T2968K 型彩色电视机开机后，左、右声道正常，但无重低音效果。

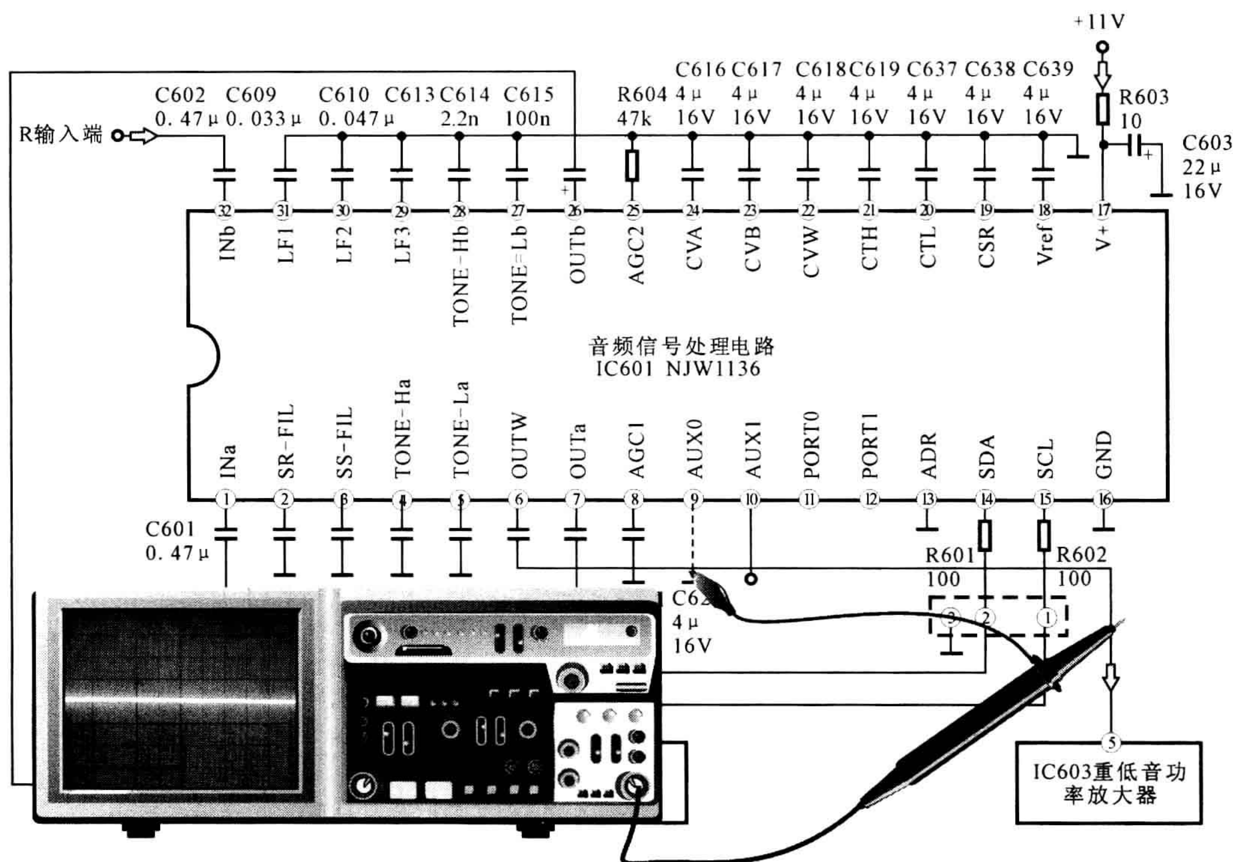


图 7-28　音频信号处理电路 IC601 输出信号的检测

● 检修分析

当出现上述故障时，说明音频信号处理通道基本正常，但实现重低音处理电路部分存在异常。图 7-29 所示为康佳 T2968K 型彩色电视机音频信号处理电路。该电路主要是由虚拟三维立体声处理电路 N204（M62438FP）、立体声音频信号处理电路 N203（TDA7429S）、双声道功放电路 N201（TDA8944J）、重低音功放电路 N202（TDA8945S）及外围元器件等组成的。

① 来自 AV 和 TV 的音频信号都送到 AV/TV 音频信号切换电路 N802，经切换后由⑬、③脚输出音频信号送到虚拟三维立体声处理电路 N204 的②、⑨脚，经环绕声处理后由⑤、⑧脚输出音频信号送到立体声音频信号处理电路 N203 的㉟、㊳脚，处理后再由㉚、㉙脚输出送到双声道功放 N201 的⑫、⑥脚，经放大后由⑭、⑰脚输出左声道音频信号去驱动左扬声器，由①、④脚输出右声道音频信号去驱动右扬声器。立体声音频信号处理电路 N203，由㉛、㉜脚输出的音频信号，经过重低音提取电路形成的信号，送到重低音功放 N202 进行放大。对立体声音频信号处理电路 N203 输出的重低音音频信号进行检测，若输出重低音信号不正常，则应检查前级电路，

② 对重低音功率放大器 N202 输入的音频信号进行检测，若输入信号不正常，则应检查前级电路；若输入信号正常，则应对供电电压及输出的音频信号进行检测。

③ 重低音功率放大器 N202 的供电电压为 +13V。对 N202 进行检测时，首先应对供电电压进行检测。若供电电压不正常，则应对供电电路进行检测。若供电电压正常，则应继续检测重低音功率放大器 N202 输出的音频信号是否正常。

④ 音频信号经重低音功率放大器 N202 后放大，由①、③脚输出的重低音信号送往并驱动重低音扬声器。最后，对重低音功率放大器 N202 输出的音频信号进行检测。在供电电压和输入音频信号正常的情况下，若无输出，则可能是重低音功率放大器 N202 本身已经损坏，应更换。

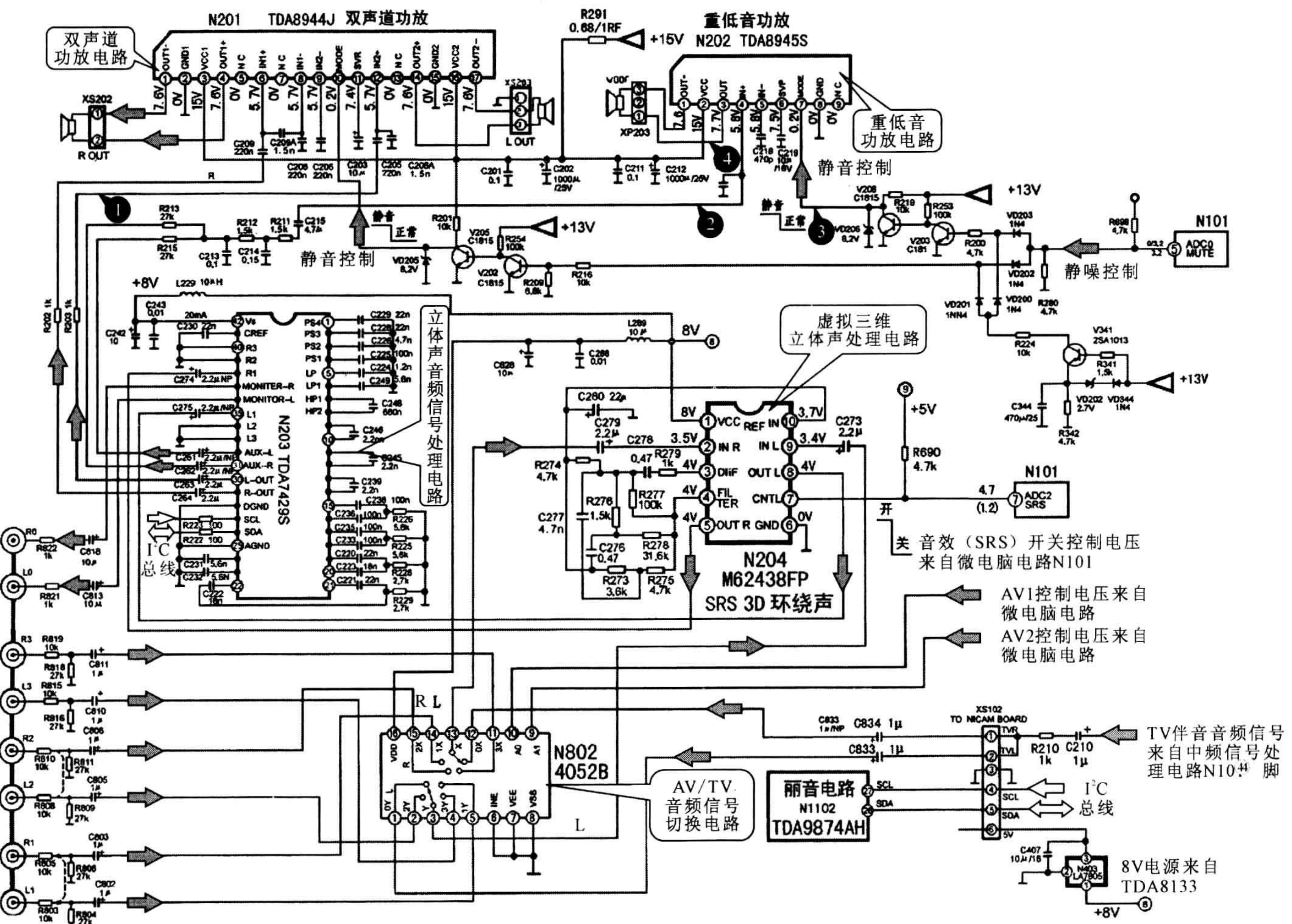


图 7-29　康佳 T2968K 型彩色电视机音频信号处理电路

● 检修方法

康佳 T2968K 型彩色电视机左、右声道正常，无重低音效果，重点检查重低音信号处理通道。

① 先用示波器检测立体声音频信号处理电路 N203 的㉛、㉜脚输出的重低音频信号是否正常，检测方法如图 7-30 所示。实测可知 N203 输出的重低音音频信号正常。

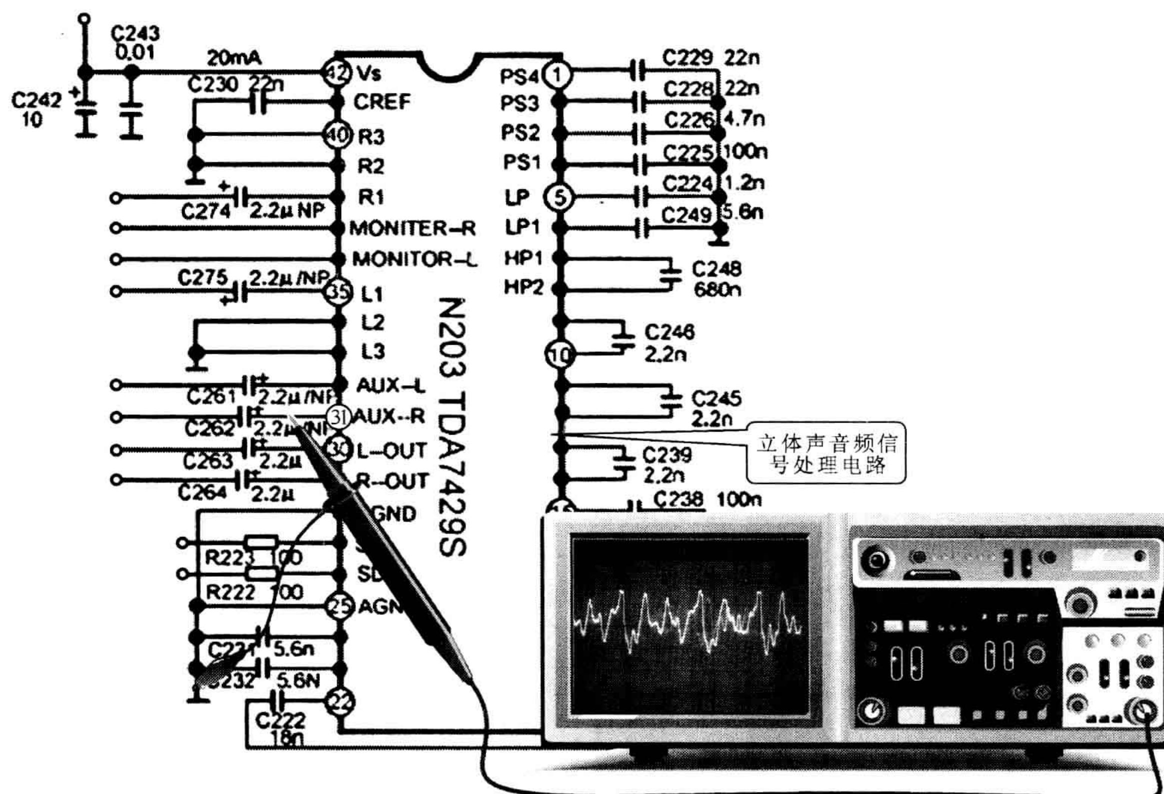


图 7-30　示波器检测 N203 的㉛脚音频信号

② 接下来再用示波器检测重低音功率放大器 N202 的④脚输入端的信号。该信号来自 N203 输出端，检测方法如图 7-31 所示。经检测可以看到，N202 输入的重低音音频信号也正常。

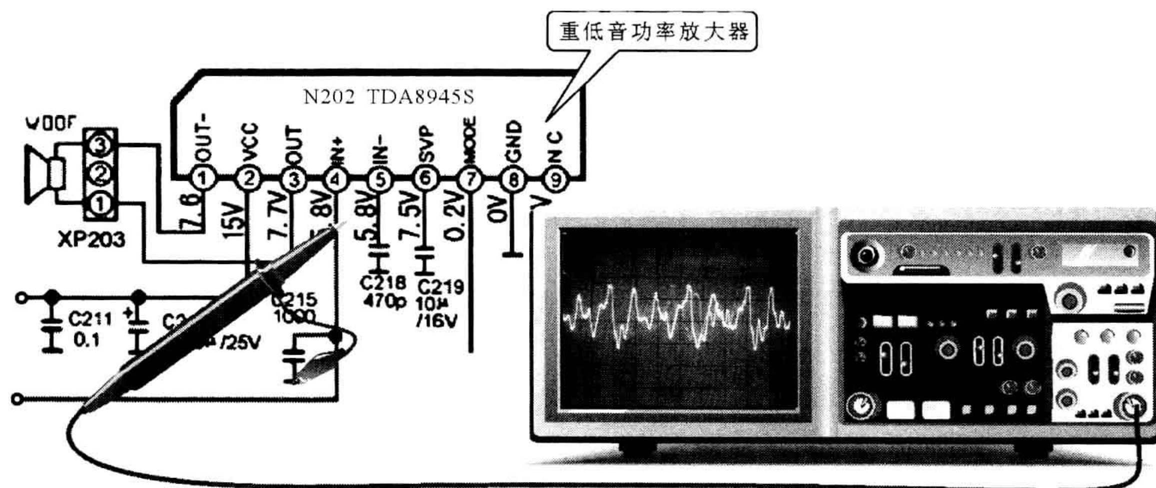


图 7-31　示波器检测 N202 的④脚音频信号

③ 重低音功率放大器 N202 的④脚输入信号正常，那么再用万用表检测⑦脚 +13V 供电电压。黑表笔连接接地端，红表笔接⑦脚，测得此时电压为 +13V，属正常，检测方法如图 7-32 所示。

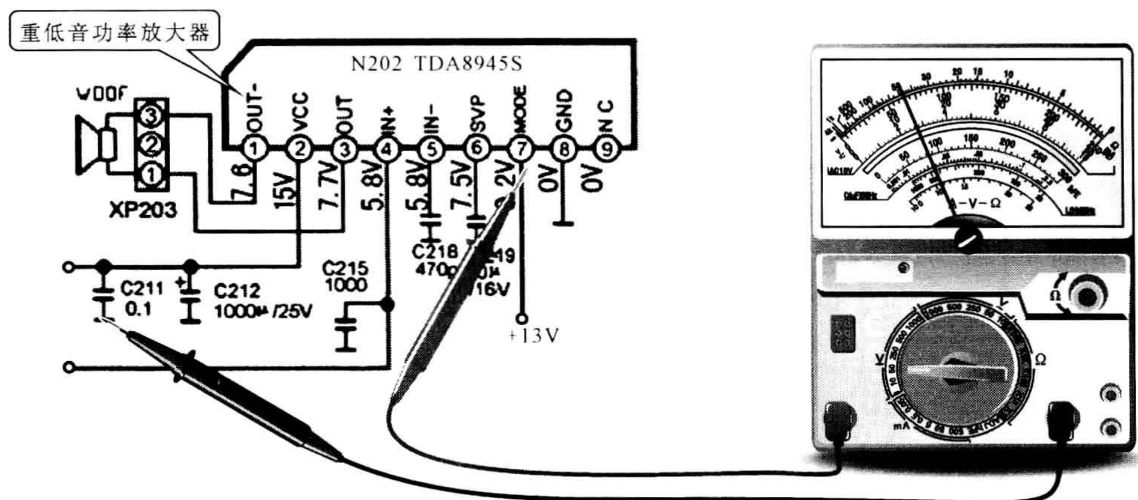


图 7-32　示波器检测 N202 的⑦脚供电电压

④ 再用示波器检测 N202 的①、③脚输出的重低音音频信号，检测方法如图 7-33 所示。实测时，发现 N202①、③脚无音频信号输出。由此可知，引起康佳 T2968K 型彩色电视机无重低音效果是由重低音功率放大器损坏造成的，更换后，此故障排除。

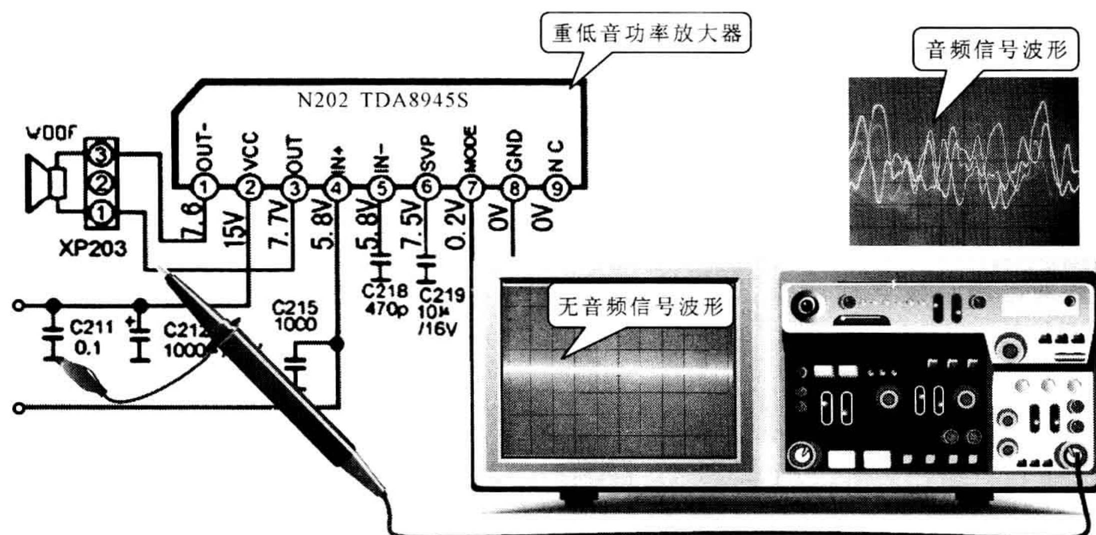


图 7-33　示波器检测 N202 的①脚音频信号

4. 松下 TC—2959 型彩色电视机图像正常，伴音不良的故障检修实例

• 故障表现

松下 TC—2959 型彩色电视机开机后，图像正常，伴音不良。

• 检修分析

当出现上述故障，多为音频信号处理电路中有元器件变质或损坏造成的。图 7-34 所示为松下 TC—2959 型彩色电视机音频信号处理电路。该电路主要是由音频信号处理电路 IC601（AN5891K）（图中未画出）、音频功率放大器 IC602（TDA8944）、重低音功率放大器 IC603（TDA8945）及外围元器件等组成的。

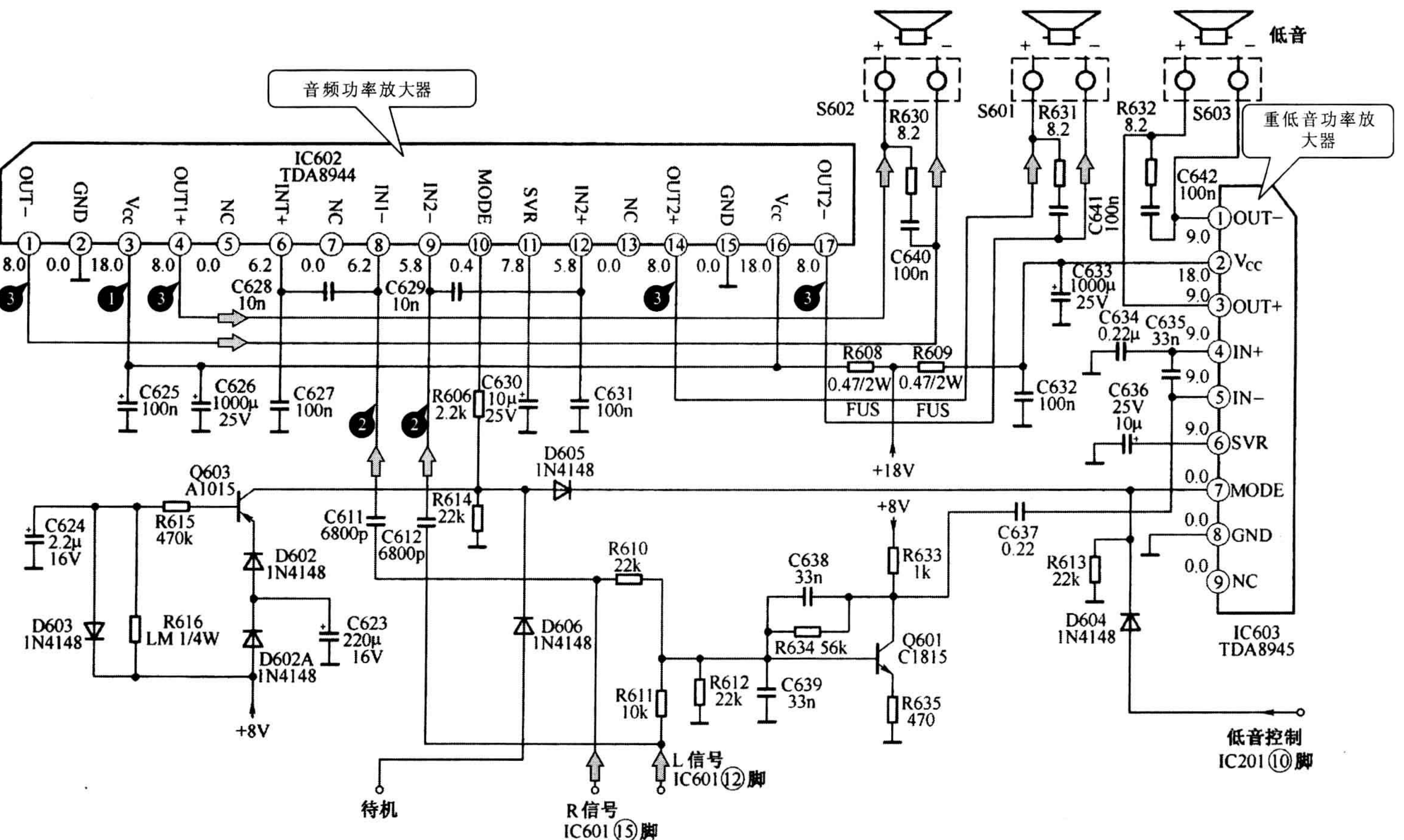


图 7-34　松下 TC—2959 型彩色电视机音频信号处理电路

① 音频功率放大器 IC602 的③、⑯脚为 +18V 供电电压端。首先，对 IC602 的供电电压进行检测，若无供电电压，则 IC602 无法正常工作。

② 前级电路（音频信号处理电路）送入的音频信号，分别送入到音频功率放大器 IC602 的⑨和⑧脚。对音频功率放大器 IC602 输入的音频信号进行检测，若输入信号不正常，则应检查前级电路；若输入信号正常，则应对输出的音频信号进行检测。

③ 音频信号经音频功率放大器 IC602 放大后，由⑭、⑰脚输出右声道音频信号，并驱动右（R）扬声器。①、④脚输出左声道音频信号，并去驱动左（L）扬声器。对音频功率放大器 IC602 输出的音频信号进行检测。在供电电压和输入音频信号正常的情况下，若无输出，则可能是音频功率放大器 IC602 本身已经损坏，应更换。

[链接]

音频功率放大器 TDA8944 部分主要引脚功能及相关参数见表 7-6。

表 7-6 音频功率放大器 TDA8944 部分主要引脚功能及相关参数

引脚号	功能	电压参数/V	电阻参数/kΩ	
			正表笔接地	负表笔接地
①	左声道反相信号输出	9.7	3.2	19.2
②	接地	0	0	0
③	电源 +18V	18	2.9	1.7
④	左声道同相信号输出	9.8	3.4	1.1
⑤	空引脚	0.1	0	0
⑥	左声道同相信号输入	9.7	0.62	0.33
⑦	空引脚	0.1	0	0
⑧	左声道反相信号输入	9.7	0.24	4.2
⑨	右声道反相信号输入	9.7	3.7	1.6
⑩	模式控制信号	0.3	0.24	0.13
⑪	滤波端	9.7	4	1.7
⑫	左声道同相信号输入	9.7	3.5	0.27
⑬	空引脚	0.2	0	0
⑭	右声道反相信号输出	9.7	3.4	0
⑮	接地	0	0	0
⑯	电源 +18 V	19.7	1.5	1.1
⑰	左声道同相信号输出	9.7	3.4	0

● 检测方法

首先，检测音频功率放大器 IC602 的 +18V 供电电压。将万用表的黑表笔接地，红表笔接 +18V 的供电端，如图 7-35 所示。观察万用表的读数为 +18V，说明音频功率放大器 IC602 的供电正常。

接着，检测音频功率放大器 IC602 输入的信号波形是否正常。用示波器检测音频功率放大器 IC602 的⑧、⑨脚的信号，检测部位如图 7-36 所示（图中以测⑧脚输入信号为例，⑨脚信号波形与之基本相同）。

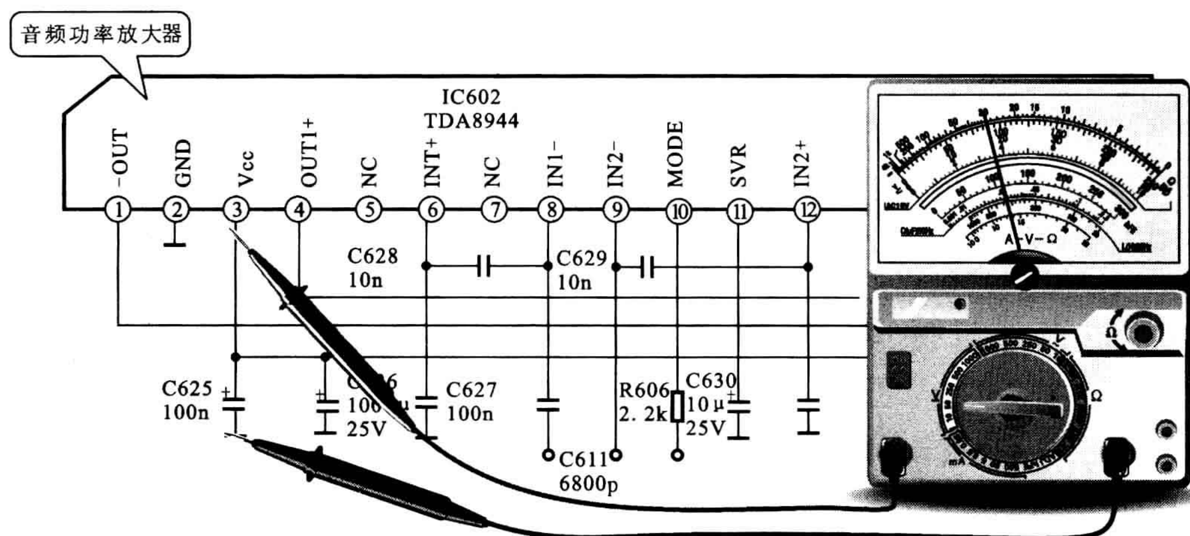


图 7-35　音频功率放大器 IC602 供电电压的检测

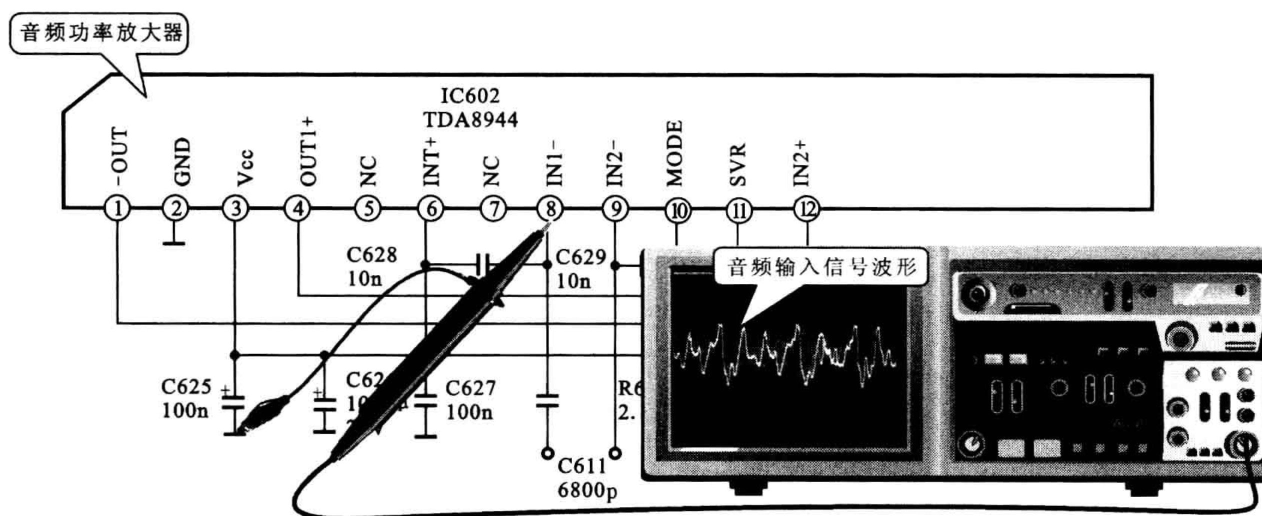


图 7-36　音频功率放大器 IC602 输入信号

实测时，发现⑧脚端的信号波形时有时无，怀疑该脚外围元器件存在异常。经观察发现，⑧脚外接电容器 C611（6800p）有轻微漏液现象，且引脚存在锈蚀、氧化，怀疑电视机声音异常故障是由该电容器变质引起的，用同型号电容器更换后，故障排除。

第 8 章　掌握彩色电视机行扫描电路的检修方法

8.1　彩色电视机行扫描电路的检修分析

8.1.1　彩色电视机行扫描电路的结构特点

行扫描电路的主要功能，是产生行偏转线圈所需的行锯齿波脉冲，用来产生偏转磁场，控制显像管内的电子束进行水平扫描。图 8-1 所示为康佳 P29MV217 型彩色电视机的行扫描电路。

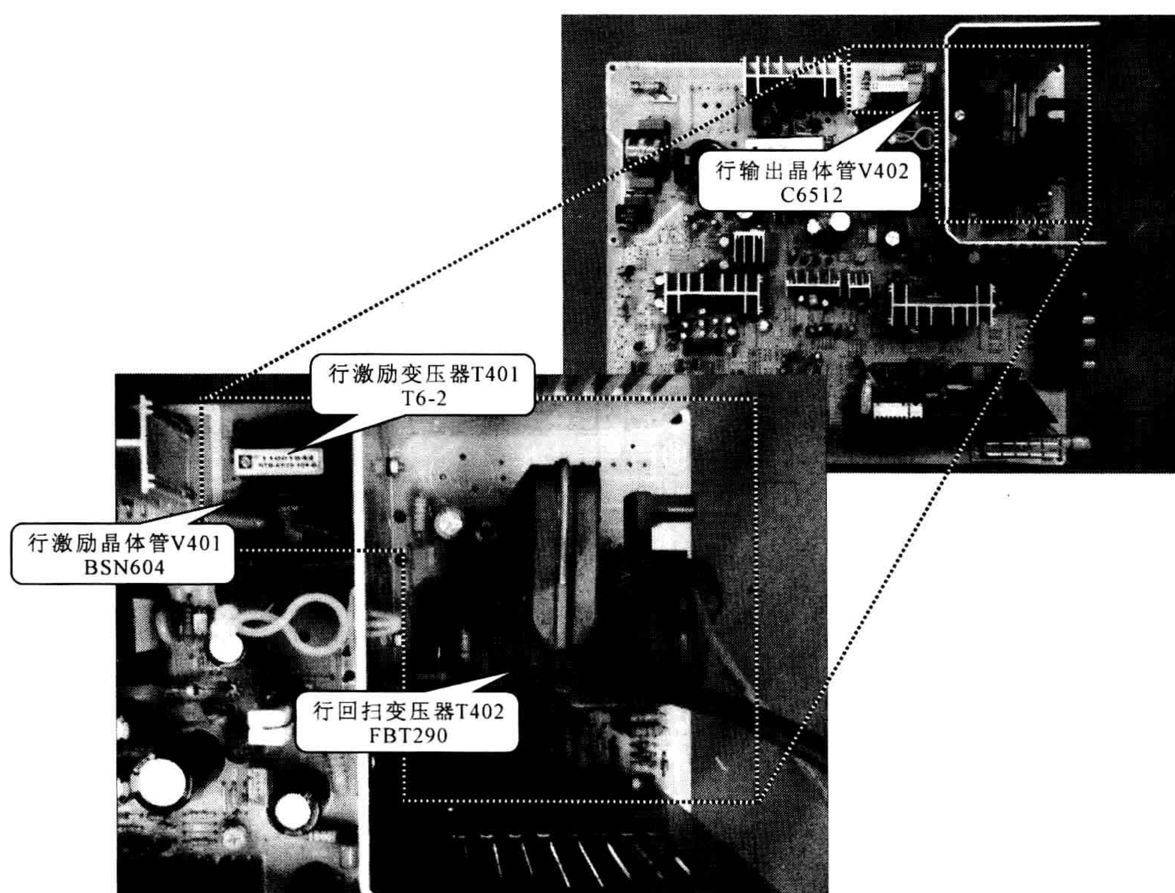


图 8-1　康佳 P29MV217 型彩色电视机的行扫描电路

由图 8-1 可知，康佳 P29MV217 型彩色电视机的行扫描电路主要是由行激励晶体管 V401（BSN604）、行激励变压器 T401（T6-2）、行输出晶体管 V402（C6512）、行回扫变压器 T402（FBT290）等元器件构成的。

1. 行激励晶体管 V401

行激励晶体管 V401 也称为行激励放大器，主要是放大来自扫描信号产生电路的行激励

脉冲，并送往行激励变压器。图 8-2 所示为行激励晶体管 V401 实物及背部引脚。

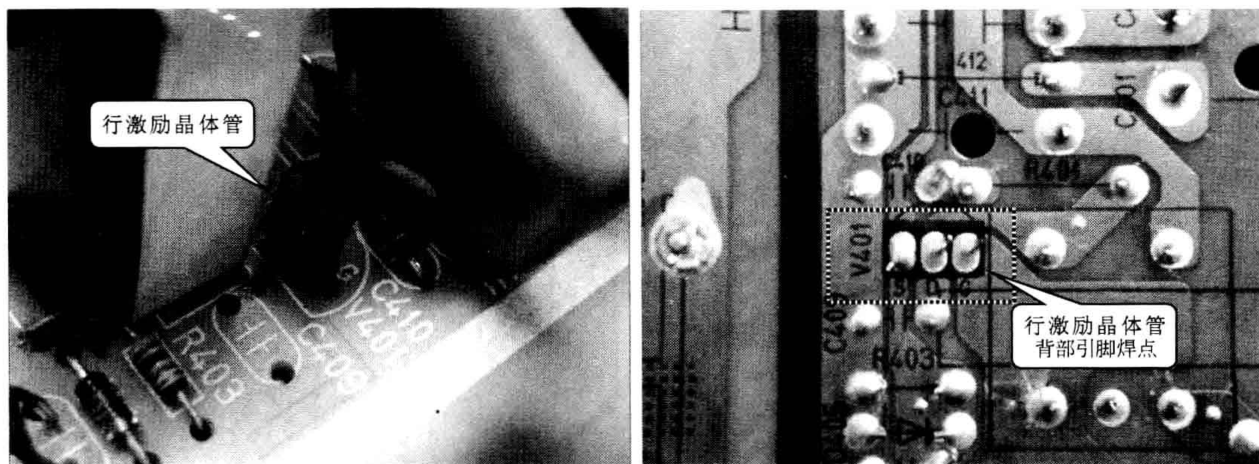


图 8-2 行激励晶体管 V401 实物及背部引脚

2. 行激励变压器 T401

行激励晶体管 V401 将行脉冲信号放大后，送往行激励变压器 T401 的一次绕组。行激励变压器 T401 主要用来将行脉冲信号进行变换，它的一次绕组的匝数比较多，二次绕组的匝数比较少，经过这个变压器后电压幅度会降低，但电流的值会增加，为行输出晶体管提供足够的基极电流。图 8-3 所示为行激励变压器 T401 实物及背部引脚。

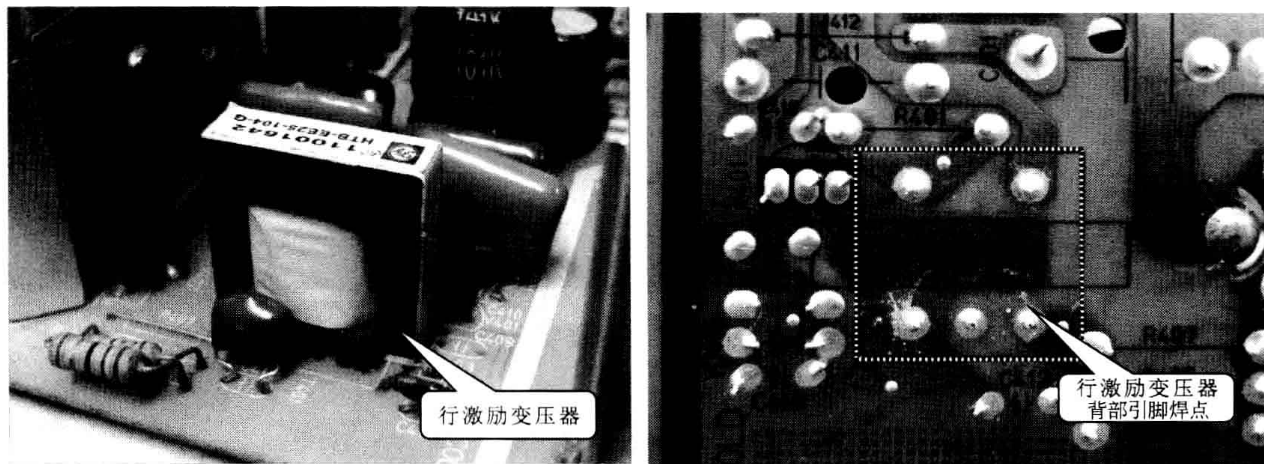


图 8-3 行激励变压器 T401 实物及背部引脚

3. 行输出晶体管 V402

行输出晶体管 V402 的直流偏压一般都是 110 ~ 145V，主要作用是将行脉冲放大到 1000V（峰值）以上。图 8-4 所示为行输出晶体管 V402 的实物及背部引脚。

[提示]

由于行输出晶体管输出的脉冲电压幅度非常高，其周围元器件要经受高电压、大电流的工作条件，所以在工作过程中容易损坏。因此，行输出晶体管 V402 一般安装有散热片，且对其质量的要求比较高。

4. 行回扫变压器 T402

行回扫变压器 T402 是一个特殊的变压器，主要用来产生显像管阳极所需的 27000V 高压，以及灯丝电压等。其工作电压是由行输出晶体管提供的。图 8-5 所示为行回扫变压器实物及背部引脚。

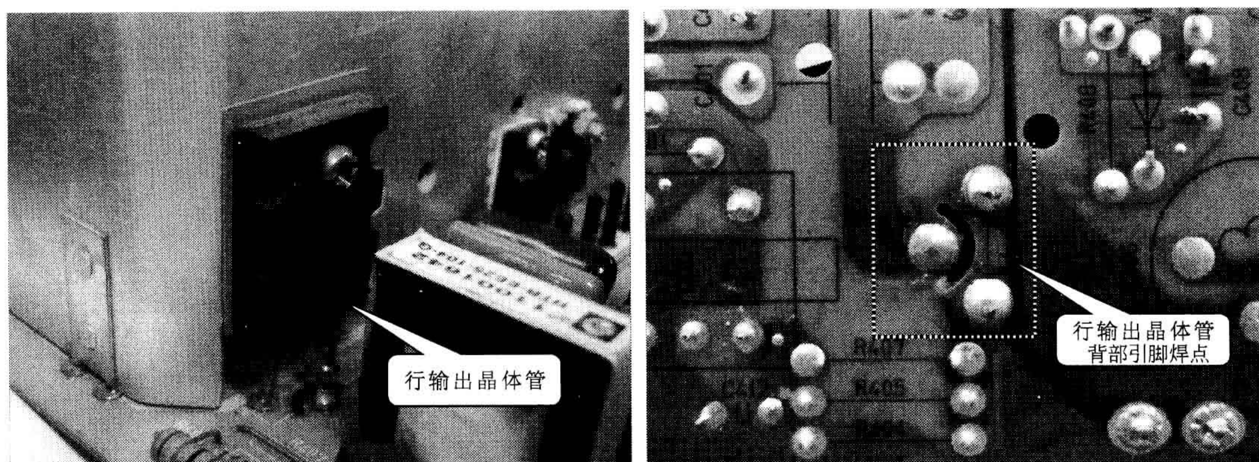


图 8-4　行输出晶体管 V402 的实物及背部引脚

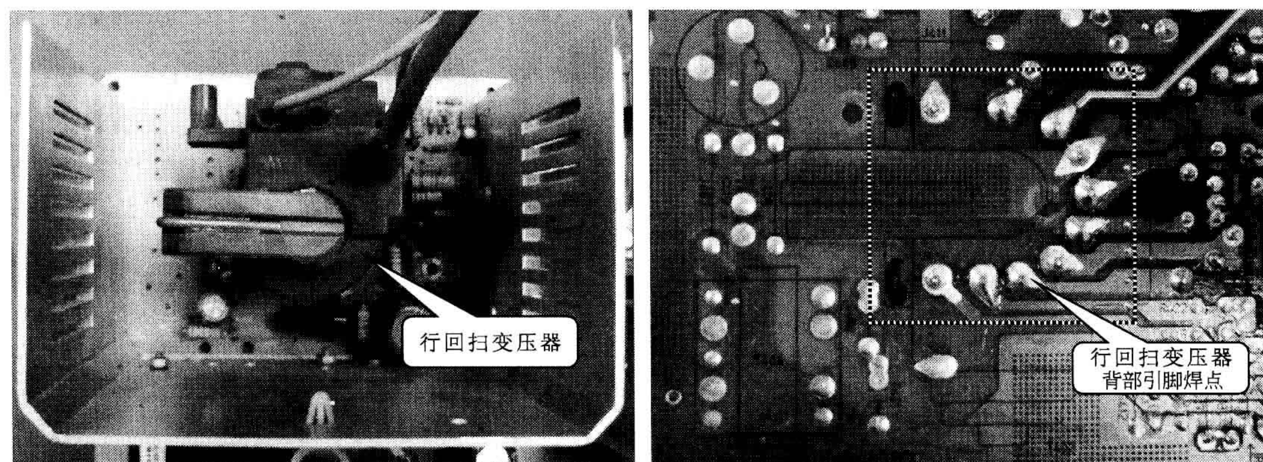


图 8-5　行回扫变压器实物及背部引脚

8.1.2　彩色电视机行扫描电路的检修流程分析

若彩色电视机的行扫描电路出现故障，可能会引起行扫描电路损坏而造成彩色电视机屏幕变黑、图像变窄、行失真、行拉伸或相位不对等故障。对于行扫描电路进行检修时，应首先了解其信号流程和检修流程。

1. 行扫描电路的信号流程

图 8-6 所示为典型行扫描电路框图。由图可知，行扫描产生电路产生的行激励信号首先送入行激励晶体管 V401，经行激励晶体管 V401 放大后，加到行激励变压器 T401 的一次绕组，然后由二次绕组输出送往行输出晶体管 V402，行输出晶体管 V402 将信号放大为 1000V 左右的行锯齿波脉冲，分别送入行偏转线圈和行回扫变压器 T402 中。

由开关电源送来的 + B 电压为行激励晶体管 V401、行激励变压器、行输出晶体管 V402 和行回扫变压器 T402 提供工作电压。行回扫变压器 T402 开始工作后，输出工作电压为场扫描电路供电，输出末级视放电压送往显像管电路，输出阳极高压、聚焦极电压、加速极电压和灯丝电压送往显像管。

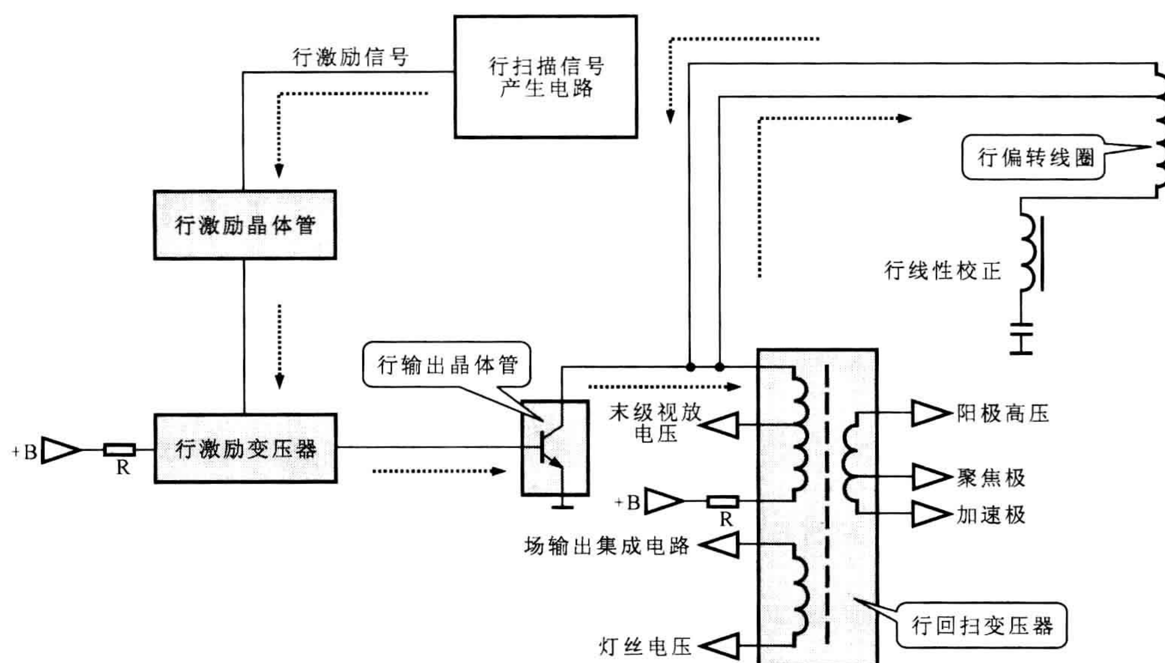


图 8-6　典型行扫描电路框图

2. 行扫描电路的检修流程分析

对于行扫描电路的检修，应根据行扫描电路的信号流程逐级进行检测，从而查找故障线索，判定故障部位。下面以康佳 P29MV217 型彩色电视机为例。图 8-7 所示为该电视行扫描电路的检修流程分析。

① +B 电压（145V）经行回扫变压器 T402 的一次绕组后，为行输出晶体管供电，+B 电压的另一路经 R402 为行激励变压器 T401 供电。

② 由数字电路板送来的行激励脉冲信号，首先送入行激励晶体管 V401 的栅极（G），经行激励晶体管 V401 放大后的信号由漏极（D）送入行激励变压器 T401 的一次绕组。对行激励晶体管 V401 栅极（G）和漏极（D）的行激励脉冲信号进行检测，若输入信号不正常，则应检查前级电路；若栅极（G）信号正常，但漏极（D）信号不正常，则可能是行激励晶体管 V401 损坏。

③ 行激励变压器 T401 二次绕组输出行激励脉冲送入行输出晶体管 V402 的基极。对行激励变压器 T401 的二次脉冲信号进行检测，若信号不正常，则可能是行激励变压器本身已经损坏，应更换；若信号正常，则应对行输出晶体管 V402 的基极（B）信号波形进行检测。

④ 经行输出晶体管 V402 放大后形成高压脉冲（1000V 左右），由集电极输出，送到行回扫变压器 T402 的一次绕组。另一路经接插件 XS401 送到行偏转线圈中。对行输出晶体管 V402 的基极和集电极信号波形进行检测，若基极信号不正常，则应检查前级电路；若基极信号正常，集电极（C）无感应脉冲信号，则可能是行输出晶体管 V402 损坏。

⑤ 行回扫变压器 T402 开始工作后，⑨、⑥、⑤脚分别输出 45V、-13V 和 +13V 电压为场扫描电路供电，②脚输出末级视放电压（约 200V）至显像管电路，此外还输出一个阳极高压 H. V（约 29kV）、聚焦电压（约 7000V）和加速极电压（约 700V）及灯丝电压（交流 6.3V）送往显像管。对行回扫变压器 T402 感应的脉冲信号进行检测，在供电电压和输入脉冲信号正常的情况下，若无感应脉冲信号，则可能是行回扫变压器本身已经损坏，应更换。



图 8-7 康佳 P29MV217 型彩色电视机行扫描电路的检修流程分析

8.2　彩色电视机行扫描电路的检修方法

8.2.1　检修彩色电视机行扫描电路的图解演示

根据上述内容可知，检修新型彩色电视机行扫描电路时可顺其基本的信号流程，首先检测其电路中的供电电压是否正常；然后检测关键元器件是否正常，如行激励晶体管、行激励变压器、行输出晶体管、行回扫变压器等。

1. 行扫描电路 + B 电压的检测

对行扫描电路 + B 电压（145V）的检测，可检测行回扫变压器③脚的供电电压。检测时，将万用表调至直流 250V 电压挡，黑表笔接地，红表笔接行回扫变压器的③脚，测得的 + B 电压为 145V，如图 8-8 所示。



图 8-8　行扫描电路 + B 电压的检测

2. 行激励晶体管 V401 的检测

对行激励晶体管的检测，首先将示波器接地夹接地，用探头接行激励晶体管 V401 的栅极（G），检测输入的信号波形，如图 8-9 所示。

然后，将示波器探头搭在漏极（D），检测输出的信号波形，如图 8-10 所示。

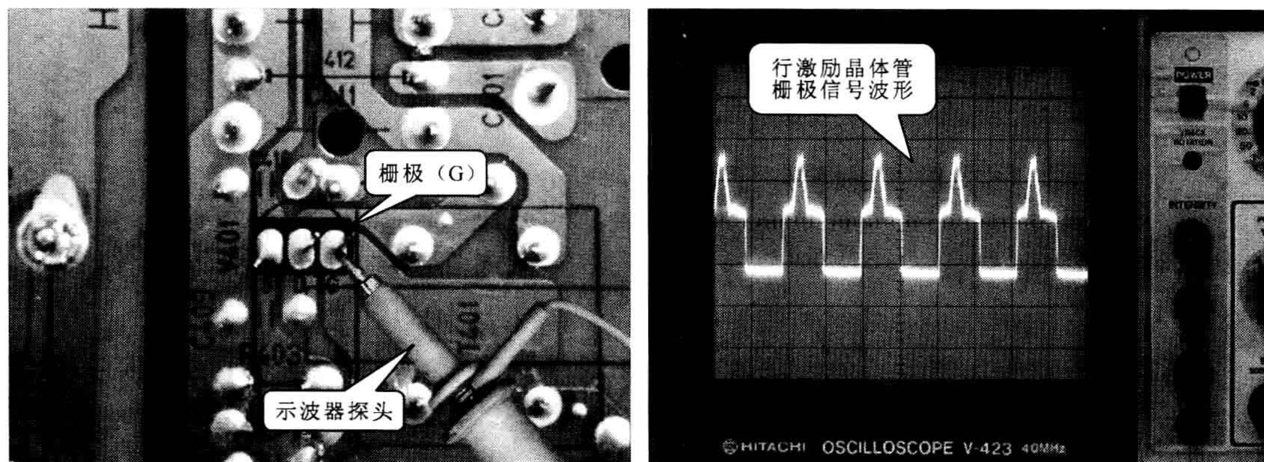


图 8-9　行激励晶体管 V401 栅极（G）输入的信号波形

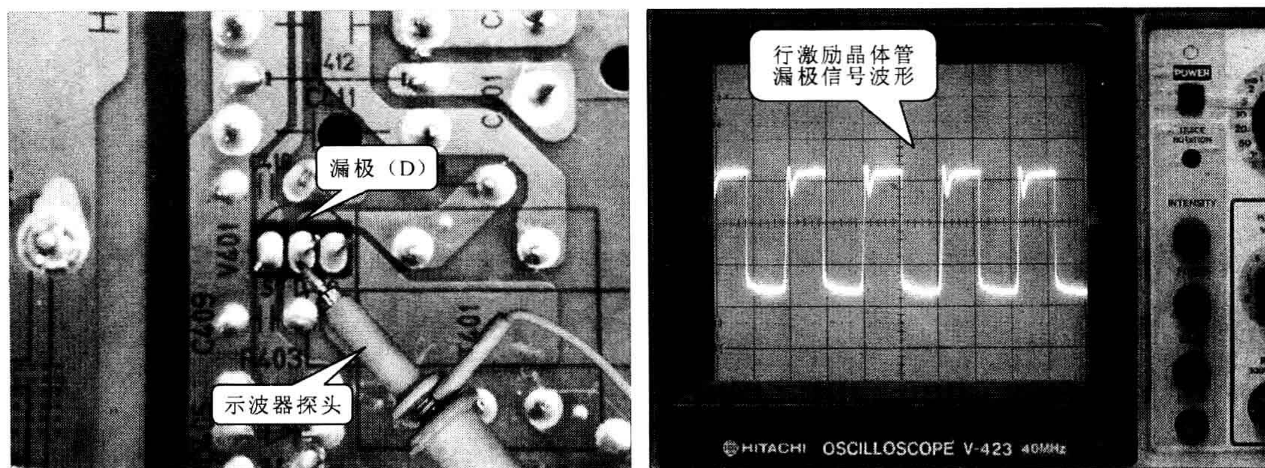


图 8-10 行激励晶体管 V401 漏极（D）输出的信号波形

正常情况下，可以测得行激励晶体管栅极（G）和漏极（D）的信号波形。若栅极（G）信号波形正常而漏极（D）无信号波形，则行激励晶体管可能损坏。

3. 行激励变压器 T401 的检测

对行激励变压器的检测，可使用示波器对其二次输出的脉冲信号进行检测，判断是否损坏。将示波器接地夹接地，探头接触行激励变压器次级绕组引脚上，检测脉冲信号波形，如图 8-11 所示。

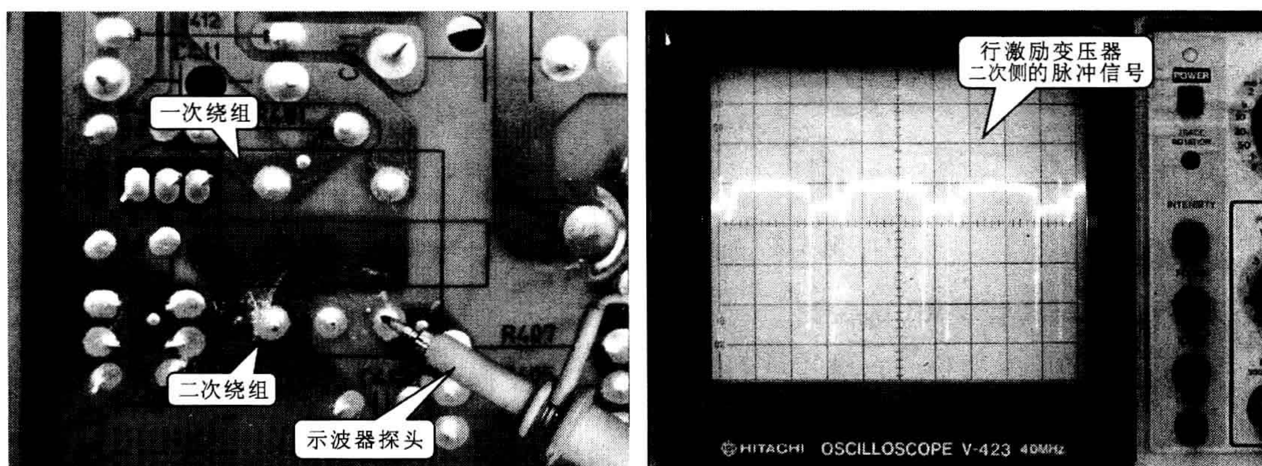


图 8-11 行激励变压器 T401 输出信号波形的检测

正常情况下，可以测得行激励变压器二次绕组输出的脉冲信号波形。若无信号波形，则说明行激励变压器可能损坏。

4. 行输出晶体管 V402 的检测

检测行输出晶体管 V402 时，可通过检测行输出晶体管 V402 基极和集电极的感应信号波形来判断行输出晶体管的好坏。图 8-12 所示为行输出晶体管 V402 的基极信号波形检测方法。

正常情况下，可以测得行输出晶体管 V402 的基极信号波形。接着用示波器探头靠近行输出晶体管 V402 的集电极，检测其感应信号波形。行输出晶体管 V402 集电极感应的信号波形与行回扫变压器 T402 感应的脉冲信号波形相同。若基极信号波形正常而集电极无感应信号波形，则说明行输出晶体管 V402 可能损坏。

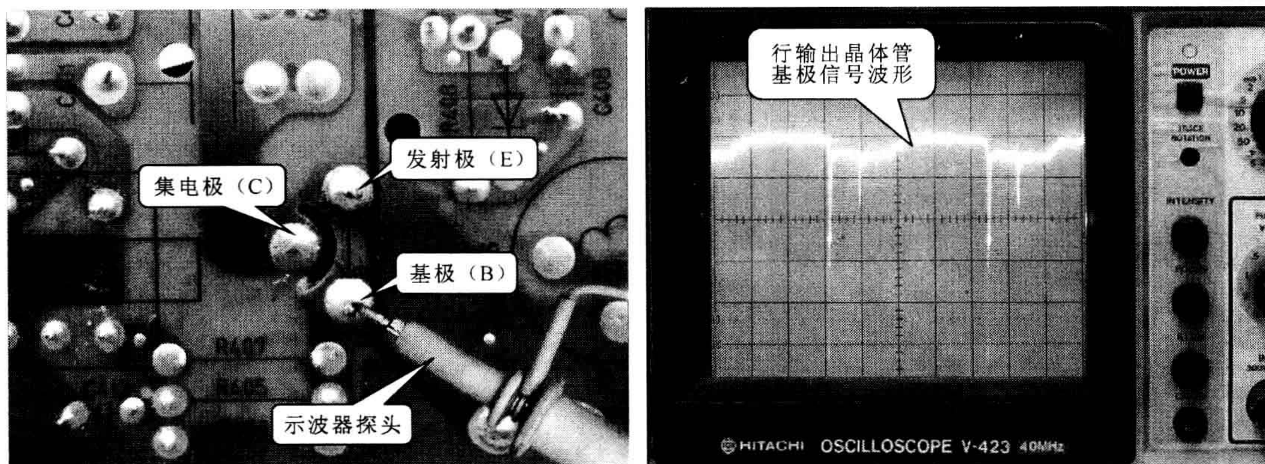


图 8-12　行输出晶体管 V402 的基极信号波形检测方法

[提示]

行输出晶体管 V402 集电极输出的脉冲信号幅度达上千伏，使用示波器检测时不得将探头搭在集电极引脚上，以免发生危险。用示波器直接检测需使用高压探头。

判断行输出晶体管 V402 是否损坏，还可在开路状态下，对其引脚间的正、反向阻抗进行检测。图 8-13 所示为行输出晶体管 V402 的引脚阻抗检测方法。

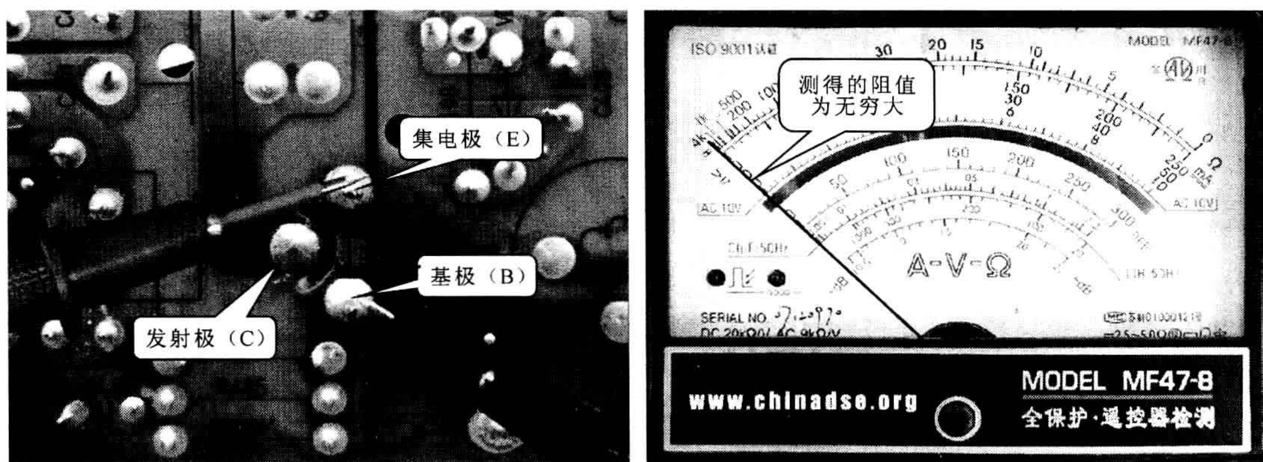


图 8-13　行输出晶体管 V402 的引脚阻抗检测方法

在晶体管 V402 良好的情况下，黑表笔接基极（B），红表笔接集电极（C）或发射极（E）时，万用表会显示一定的阻值，其他引脚间的阻值都为无穷大。若检测时阻值异常或为 0，说明行输出晶体管 V402 已损坏，需进行更换。

5. 行回扫变压器 T402 的检测

判断行回扫变压器 T402 是否有故障，可用示波器探头靠近行回扫变压器 T402，检测是否能感应到脉冲信号波形，如图 8-14 所示。

正常情况下，将示波器的探头靠近行回扫变压器 T402，若能够感应到行回扫变压器 T402 的脉冲信号波形，则说明行回扫变压器 T402 正常工作；若不能感应到脉冲信号波形，则说明行回扫变压器 T402 没有正常工作。

此外，还可以通过检测行回扫变压器 T402 的输出电压来判断行回扫变压器 T402 的好坏，以⑨脚输出的 45 V 电压为例。图 8-15 所示为行回扫变压器 T402 输出电压的检测方法。

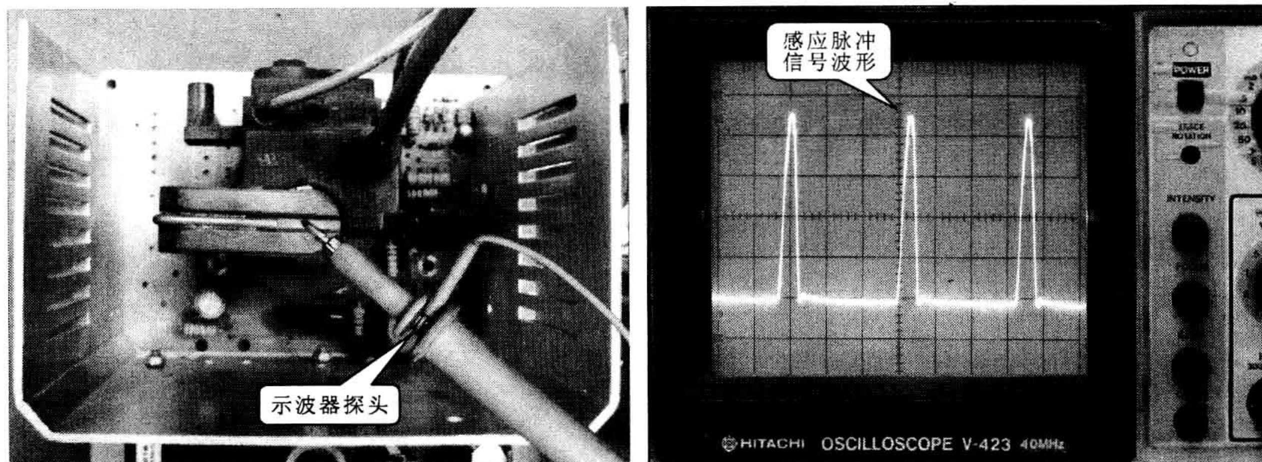


图 8-14　行回扫变压器 T402 的检测

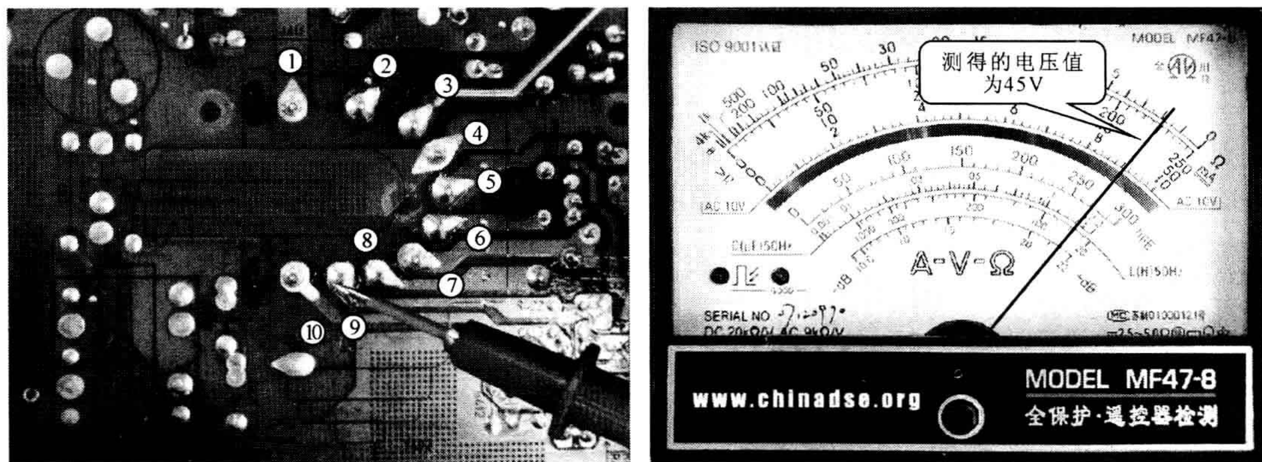


图 8-15　行回扫变压器 T402 输出电压的检测方法

若无电压输出，也可能是行回扫变压器本身损坏。

［提示］

不得使用普通万用表检测行回扫变压器 T402 输出的高压，以免发生危险。

8.2.2　彩色电视机行扫描电路的检修案例训练

当彩色电视机的行扫描电路出现故障后，则可根据其电路结构和信号流程进行检修分析，再按照其检修方法，对故障进行检修。下面就以彩色电视机电视行扫描电路典型的故障为例，介绍行扫描电路的检修实例。

1. 创维 21N66AA 型彩色电视机无光栅无图像的故障检修实例

• 故障表现

创维 21N66AA 型彩色电视机开机后，无光栅、无图像。

• 检修分析

当出现上述故障，可能是行扫描电路中有元器件损坏造成的。图 8-16 所示为创维 21N66AA 型彩色电视机行扫描电路。该电路主要是由行激励晶体管 Q301（BC639）、行激励变压器 T301、行输出晶体管 Q302（2499）、行回扫变压器 T302（FBT）及外围元器件等组成的。

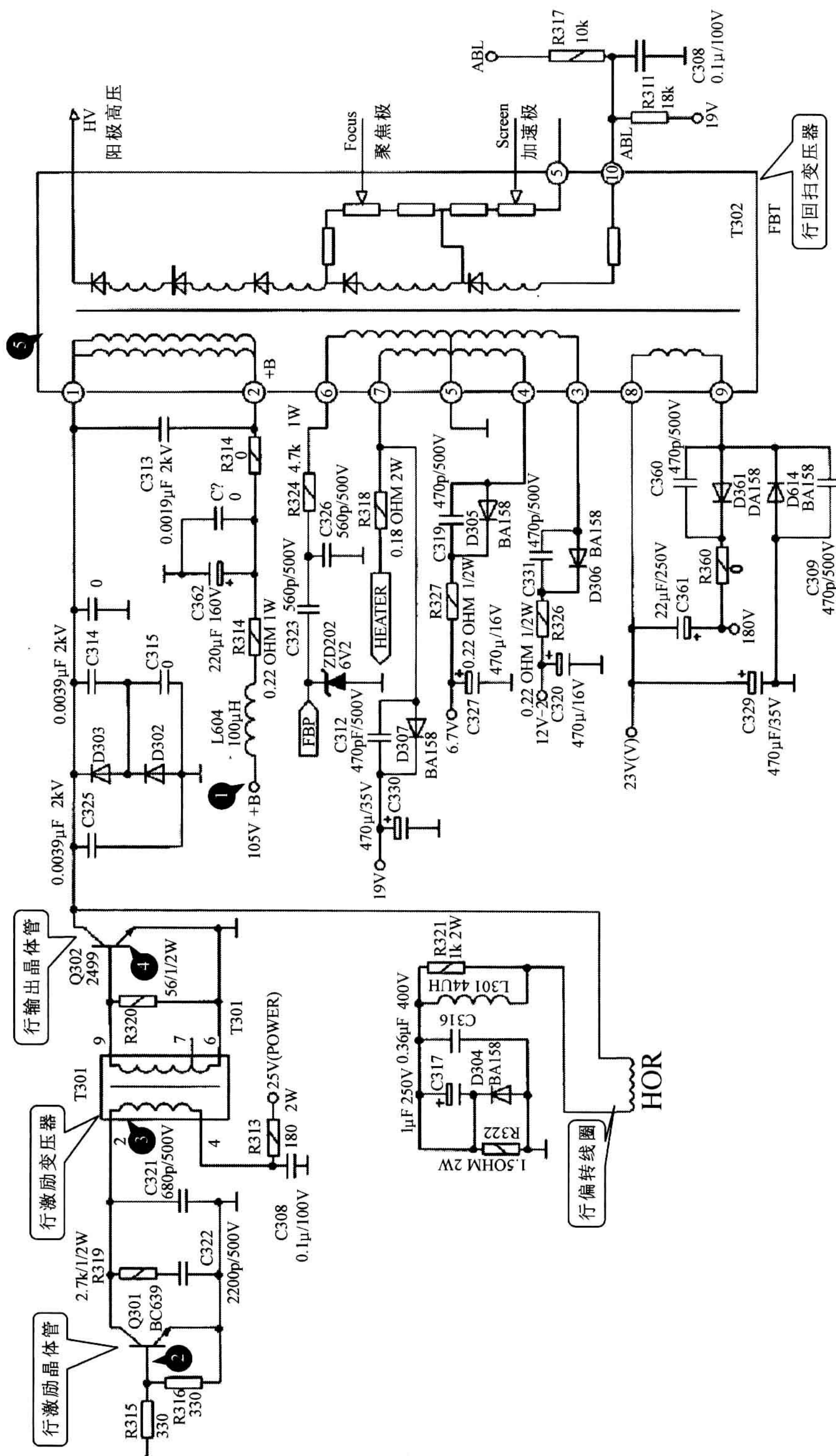


图 8-16　创维 21N66AA 型彩色电视机行扫描电路

① 行扫描电路中行回扫变压器 T302 的②脚为 105V 的 +B 电压。首先，对行回扫变压器 T302 的 +B 电压进行检测，若无供电电压，则行扫描电路无法正常工作。

② 行激励信号首先送入行激励晶体管 Q301 的基极（B），经放大后送到行激励变压器 T301。对行激励晶体管 Q301 的输入输出信号进行检测，若信号正常应检查行激励变压器 T302，若输入信号正常但无输出信号，则应检查行激励晶体管本身。

③ 经行激励晶体管 Q301 放大后的信号，送入行激励变压器 T301 的一次绕组，由行激励变压器 T301 的二次绕组输出，将行激励脉冲送入行输出晶体管 Q302（2499）的基极。对行激励变压器 T301 进行检测，若输入信号正常但无输出信号，则应检查行激励变压器本身。

④ 经行激励变压器 T301 放大的行激励信号，送入行输出晶体管 Q302，经行输出晶体管 Q302 放大后形成高压脉冲（1000V 左右）由集电极输出，送到行回扫变压器 T302 的一次绕组，另一路送到行偏转线圈。对行输出晶体管 Q302 的信号波形进行检测，若输入输出信号正常，则应检查行回扫变压器 T302；若输入信号正常无输出信号，则应检查行输出晶体管本身。

⑤ 行回扫变压器 T302 开始工作后，输出多组供电电压为场扫描电路、显像管电路供电。对行回扫变压器进行检测，在供电电压和输入脉冲信号正常的情况下，若无感应脉冲信号，则可能是行回扫变压器本身损坏。

● **检测方法**

首先，检测开关电源送来的 105V 供电电压。将万用表的黑表笔接地，红表笔接电容器 C362 的正极，万用表的读数为 105V，如图 8-17 所示。

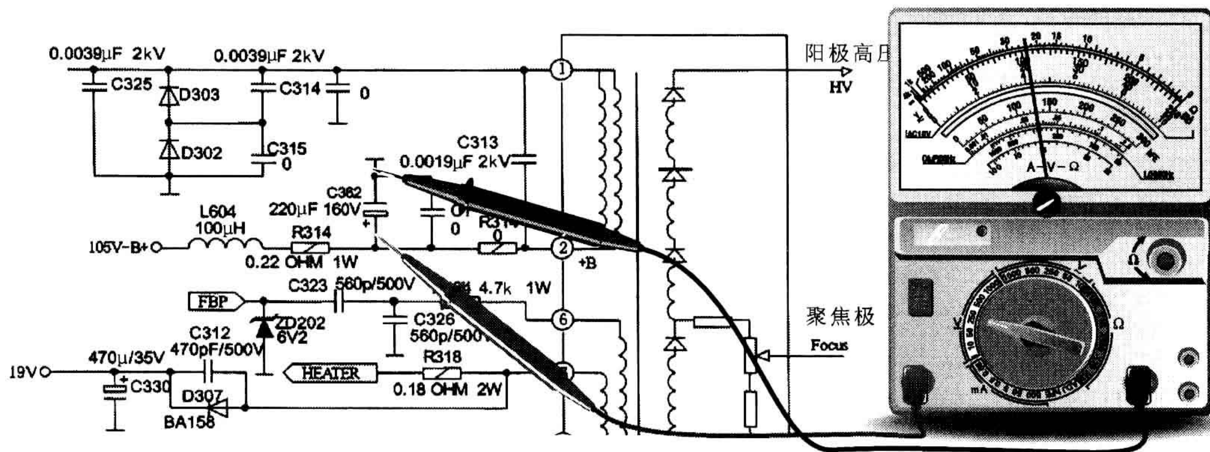


图 8-17　开关电源送来的供电电压检测正常

若开关电源电路送来的 105V 电压正常，则接下来应检测行回扫变压器的感应脉冲波形。在供电电压和输入脉冲信号均正常的情况下，将示波器的接地夹接地，探头靠近行回扫变压器，示波器不能检测到感应脉冲，怀疑行回扫变压器本身损坏，如图 8-18 所示。

使用万用表对行输出晶体管 Q302 进行检测，黑表笔接基极，红表笔接集电极，万用表的读数为 0Ω，如图 8-19 所示。

将万用表的量程和黑表笔位置不变，红表笔接发射极，万用表的读数为 0Ω，如图 8-20 所示。说明该行输出晶体管 Q302 本身损坏，对其进行更换后，再次试机，故障排除。

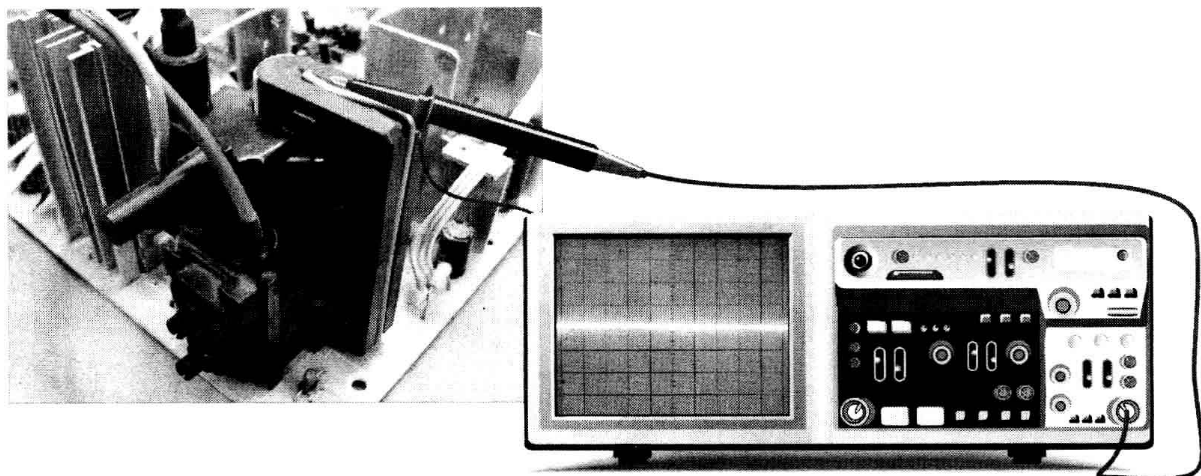


图 8-18　行回扫变压器无感应信号

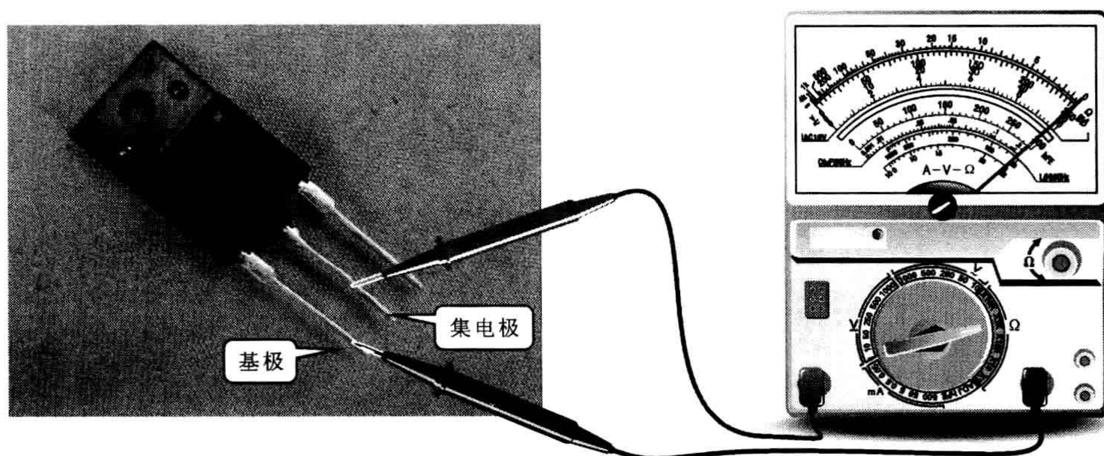


图 8-19　行输出晶体管 Q302 基极和集电极间阻值的检测

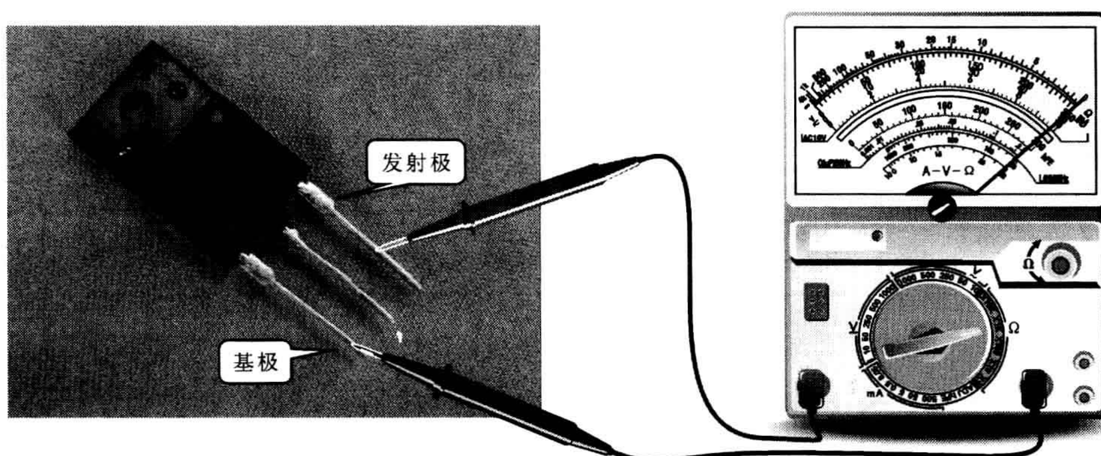


图 8-20　行输出晶体管 Q302 基极和发射极间阻值的检测

2. 海信 TC—2139 型彩色电视机图像模糊的故障检修实例

● 故障表现

海信 TC—2139 型彩色电视机，开机后伴音正常，图像模糊。

● 检修分析

当出现故障时，多为行回扫变压器性能不良，或是由输送到加速极或聚焦极的电压过低造成的。图 8-21 所示为海信 TC-2139 型彩色电视机的行扫描电路。该电路主要是由行激励

晶体管 V431（2SC3332）、行激励变压器 T431（BCT-5C）、行输出晶体管 V432（2SD1651）、行回扫变压器 T451（BSC25-01BW5）及其外围元器件组成的。

图 8-21　海信 TC—2139 型彩色电视机行扫描电路电路图

① 115V 的 + B 电压经行回扫变压器 T451 后，为 V432 的集电极提供直流工作电压。对行回扫变压器 T451 输入的 + B 电压进行检测，若电压不正常应检查电源电路。

② 行激励晶体管 V431 的基极接收由扫描信号产生电路送来的行激励信号，经放大后送往行激励变压器 T431 的一次绕组。对行激励晶体管 V431 进行检测，若输入及输出信号正常，则应检查行激励变压器 T431；若有输入信号无输出信号，则应检查行激励晶体管本身。

③ 行激励变压器 T431 一次绕组接收由行激励晶体管 V431 放大的信号，然后由二次绕组输出加到行输出晶体管 V432 的基极上。对行激励变压器 T431 进行检测，若有输入信号无输出信号，则应检查行激励变压器 T431 本身。

④ 该信号经行输出晶体管 V432 放大为 1000V 左右的行锯齿波脉冲，由集电极输出送往行

偏转线圈及行回扫变压器 T451。对行输出晶体管 V432 进行检测，若输入与输出信号正常，则应检查行回扫变压器 T451；若有输入信号无输出信号，则应检查行输出晶体管 V432 本身。

⑤ 行回扫变压器 T451 工作后，若输出的加速极电压偏低，可能会引起图像模糊的故障。对其进行检测，若电压不正常，可通过旋转加速极调整钮进行调整。

• 检测方法

根据故障现象进行分析，海信 TC—2139 型彩色电视机伴音正常但图像模糊，则说明开关电源电路和系统控制电路基本上是正常的，可能是加速极电压不正常造成的。

首先，检测该彩色电视机 +B 电压输出端的电压。若输出端电压 +115V 正常，则说明电源电路和行电路没有故障。

接着，检测显像管电路上加速极的工作电压。将万用表调至直流 500V 挡，用黑表笔接地端，红表笔接显像管插座的加速极供电端，此时万用表显示的数值为 250V 左右。而正常时该点的电压约 +400V 左右，电压明显偏低，如图 8-22 所示。

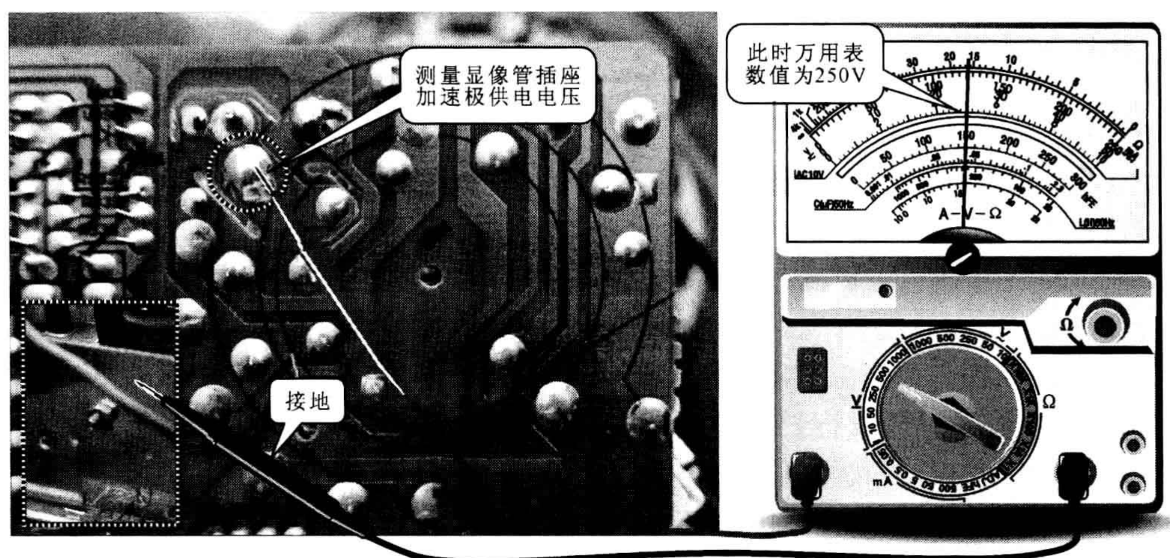


图 8-22　检测加速极的供电电压

然后，用一字螺丝刀调整行回扫变压器 T451 上的加速极调整钮，通过调整发现图像慢慢变得清晰，如图 8-23 所示，故障排除。注意，如果将该电压调得过高，会使屏幕上出现回扫线。

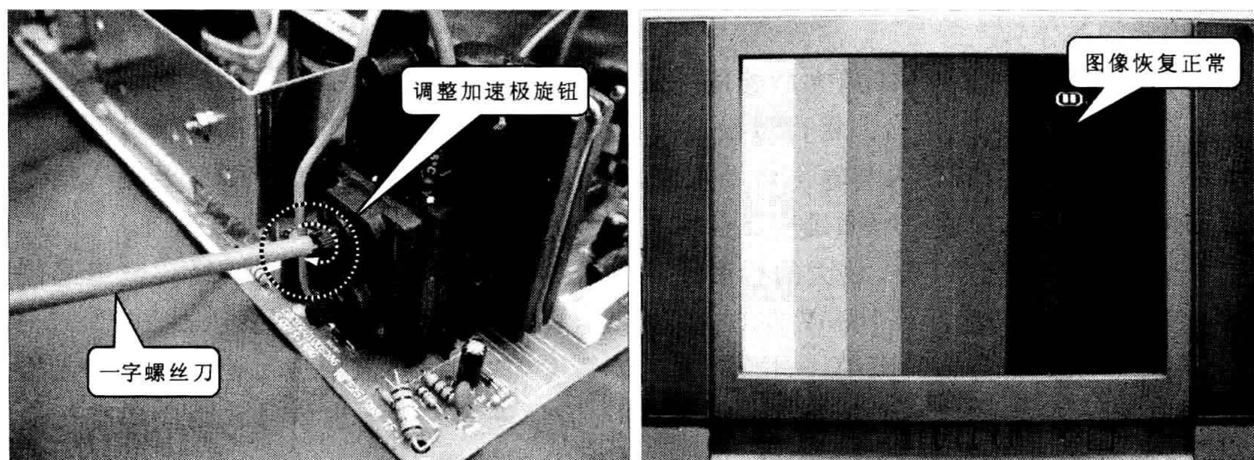


图 8-23　调整加速极调整钮

调整好后，用万用表再次检测加速极供电端的电压，如图 8-24 所示。此时万用表显示的数值为 +390V 左右，恢复正常，故障排除。

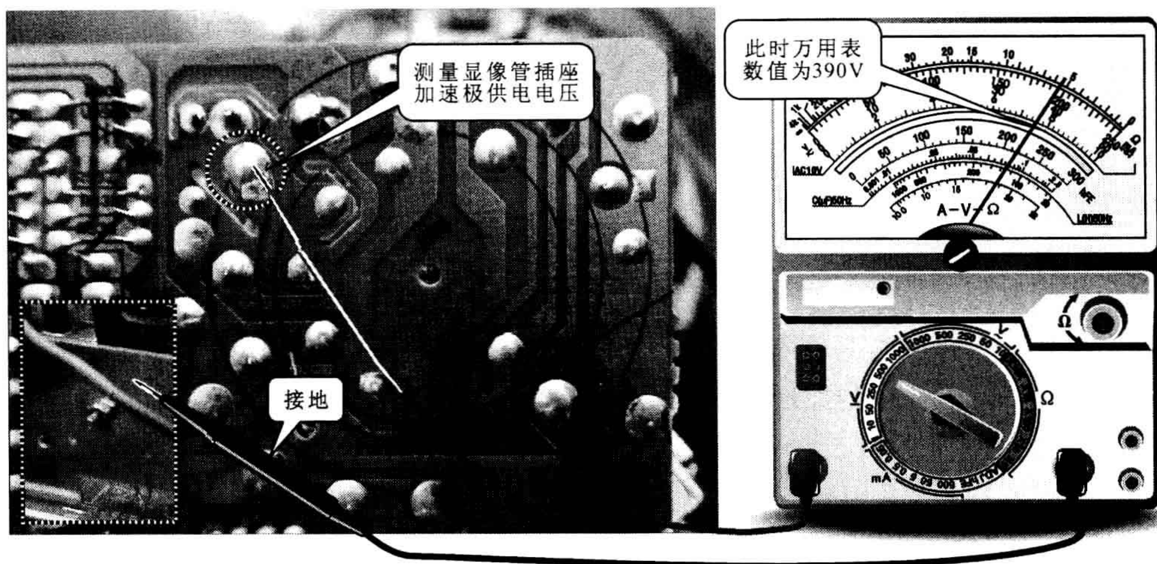


图 8-24　检测加速极供电电压

3. TCL—AT2565 型彩色电视机行扫描电路供电异常的故障检修实例

• 故障表现

TCL—AT2565 型彩色电视机，行扫描电路不工作。

• 检修分析

根据故障现象进行分析，TCL—AT2565 型彩色电视机的行扫描电路不工作，可能是电源电路的输出电压异常或行扫描电路中元器件有故障造成的。图 8-25 所示为 TCL—AT2565 型彩色电视机行扫描电路。该电路主要是由行激励晶体管 Q401（C2482）、行激励变压器 T401、行输出晶体管 Q402（BU450BAX）、行回扫变压器 T402 及其外围元器件构成的。

① 行扫描电路中行回扫变压器 T402 的④脚为 135V 的 +B 电压。首先，对行回扫变压器 T402 的 +B 电压进行检测，若无供电电压，则应检测电源电路。

② 行激励信号首先送入行激励晶体管 Q401 的基极（B），经放大后送到行激励变压器 T401。对行激励晶体管 Q401 的输入输出信号进行检测，若输入信号正常但无输出信号，则应检查行激励晶体管本身。

③ 经行激励晶体管 Q401 放大后的信号送入行激励变压器 T401 的一次绕组，由行激励变压器 T401 的二次绕组输出，将行激励脉冲送入行输出晶体管 Q402 的基极。对行激励变压器 T401 进行检测，若输入与输出信号正常，则应检查行输出晶体管 Q402；若输入信号正常但无输出信号，则应检查行激励变压器本身。

④ 经行激励变压器 T401 放大的行激励信号送入行输出晶体管 Q402，经行输出晶体管 Q402 放大后形成高压脉冲（1000V 左右），由集电极输出，送到行回扫变压器 T402 的一次绕组，另一路送到行偏转线圈中。对行输出晶体管 Q402 的信号波形进行检测，若输入输出信号正常，则应检查行回扫变压器 T402；若输入信号正常但无输出信号，则应检查行输出晶体管本身。

图 8-25　TCL—AT2565 型彩色电视机行扫描电路

⑤ 行回扫变压器 T402 开始工作后，输出多组供电电压为场扫描电路、显像管电路供电。对行回扫变压器进行检测，在供电电压和输入脉冲信号均正常的情况下，若无感应脉冲信号，则可能是行回扫变压器本身损坏。

● 检测方法

首先，检测该彩色电视机电源电路 + B 电压输出端的电压，为 + 135V，属正常，说明电源电路没有故障。

接着，检测行扫描电路行回扫变压器④脚的 + B 电压输入端。将万用表调至“直流 250V”电压挡，用黑表笔接地端，红表笔接电容器 C824 的正极，测得的电压值为 0V，如图 8-26 所示。

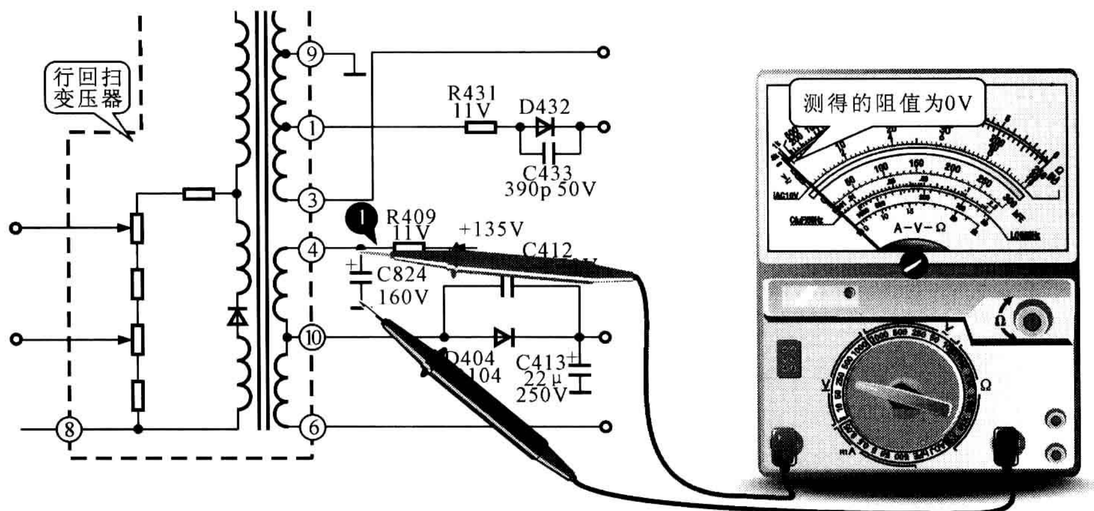


图 8-26　行回扫变压器供电电压的检测

可能是熔断电阻器 R409 损坏，选择同规格的熔断电阻器进行更换。更换后试运行，故障仍然存在，怀疑是行输出晶体管 Q402 损坏，电压升高，导致熔断电阻器屡次被烧坏。

使用万用表对行输出晶体管 Q402 进行检测，黑表笔接基极，红表笔接集电极，万用表的读数为 0Ω，如图 8-27 所示。

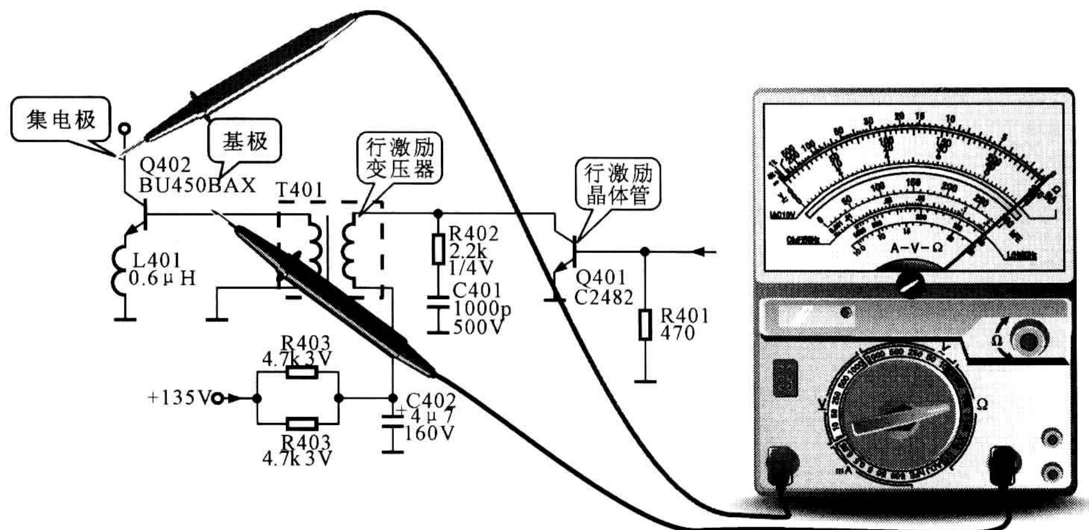


图 8-27　行输出晶体管 Q402 基极和集电极间阻值的检测

将万用表的量程和黑表笔位置不变，红表笔接发射极，万用表的读数为 0Ω，如图 8-28 所示。说明该行输出晶体管 Q402 本身损坏，对其进行更换后，再次试机，故障排除。

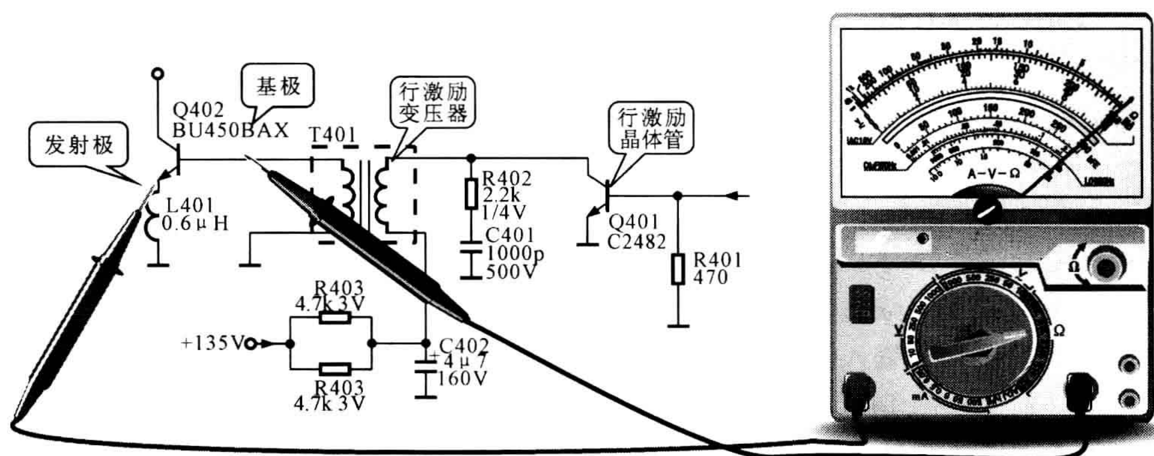


图 8-28 行输出晶体管 Q402 基极和发射极间阻值的检测

4. TCL—2116 型彩色电视机伴音正常，但显示黑屏的故障检修实例

• 故障表现

TCL—2116 型彩色电视机，伴音正常，但显示黑屏。

• 检修分析

当出现上述故障时，多为行扫描电路故障造成的。图 8-29 所示为 TCL—2116 型彩色电视机行扫描电路，该电路主要是由行激励晶体管 Q401、行激励变压器 T401、行输出晶体管 Q402、行回扫变压器 T402 及其外围元器件构成的。

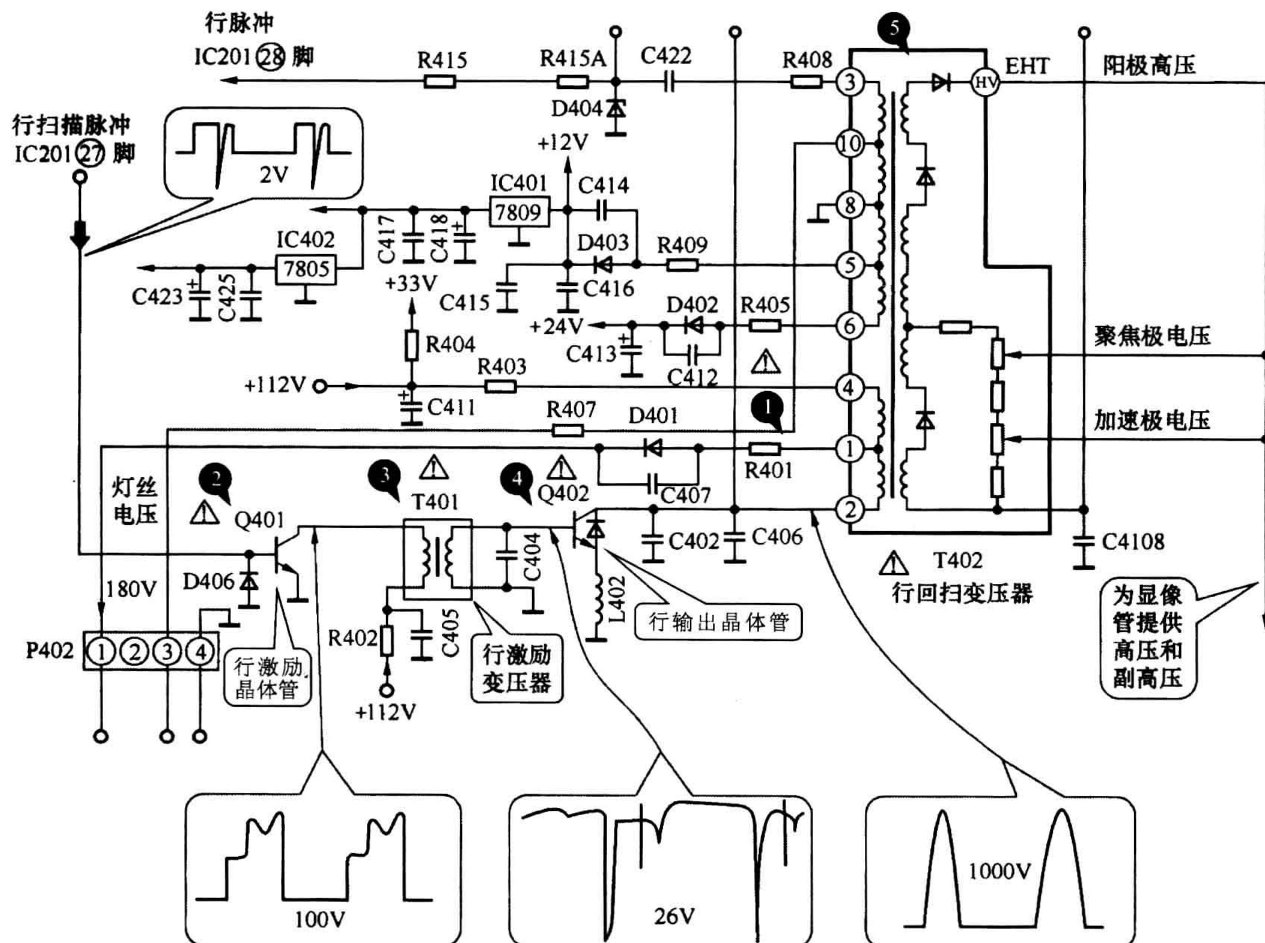


图 8-29 TCL—2116 型彩色电视机行扫描电路

① 行扫描电路中行回扫变压器 T402 的④脚为 112V 的 +B 电压。首先，对行回扫变压器 T402 的 +B 电压进行检测，若无供电电压，则应检测电源电路。

② 行激励信号首先送入行激励晶体管 Q401 的基极（B），经放大后送到行激励变压器 T401。对行激励晶体管 Q401 的输入、输出信号进行检测，若输入信号正常但无输出信号，则应检查行激励晶体管本身。

③ 经行激励晶体管 Q401 放大后的信号送入行激励变压器 T401 的一次绕组，由行激励变压器 T401 的二次绕组输出，将行激励脉冲送入行输出晶体管 Q402 的基极。对行激励变压器 T401 进行检测，若输入信号正常但无输出信号，则应检查行激励变压器本身。

④ 经行激励变压器 T401 放大的行激励信号送入行输出晶体管 Q402，经行输出晶体管 Q402 放大后形成高压脉冲（1000V 左右），由集电极输出，送到行回扫变压器 T402 的一次绕组，另一路送到行偏转线圈中。对行输出晶体管 Q402 的信号波形进行检测，若输入输出信号正常，则应检查行回扫变压器 T402；若输入信号正常但无输出信号，则应检查行输出晶体管 Q402 本身。

⑤ 行回扫变压器 T402 开始工作后，输出多组供电电压为场扫描电路、显像管电路供电。对行回扫变压器进行检测，在供电电压和输入脉冲信号正常的情况下，若无感应脉冲信号，则可能是行回扫变压器 T402 本身损坏。

● 检测方法

首先，检测该彩色电视机行扫描电路行回扫变压器 T402④脚的 +B 电压输入端。将万用表调至“直流 250V”电压挡，用黑表笔接地端，红表笔接电容器 C411 的正极，测得的电压值为 112V，如图 8-30 所示，测得的 +B 电压正常。

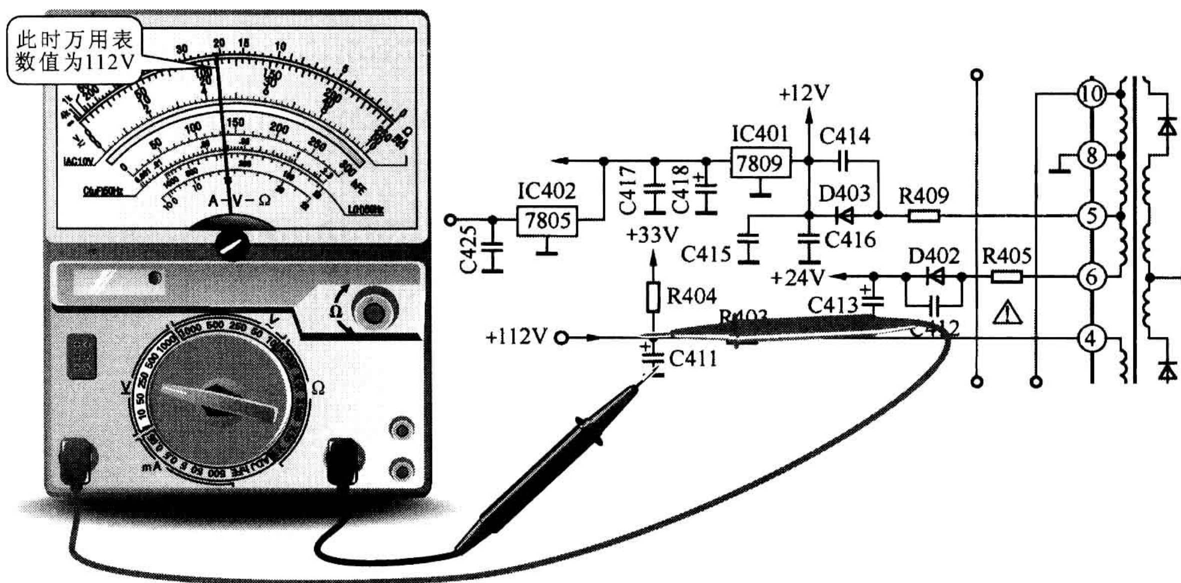


图 8-30　行回扫变压器 T402 供电电压的检测

接着，检测行扫描电路的信号。检测时，将示波器的接地夹接地，探头接行激励晶体管 Q401 的基极，可以测得行激励信号波形，如图 8-31 所示。

然后，将示波器探头接行激励晶体管 Q401 的集电极，可以测得信号波形，如图 8-32 所示。

在行激励晶体管 Q401 正常的情况下，检测行激励变压器 T401 二次绕组的脉冲信号，经检测无信号波形，如图 8-33 所示。

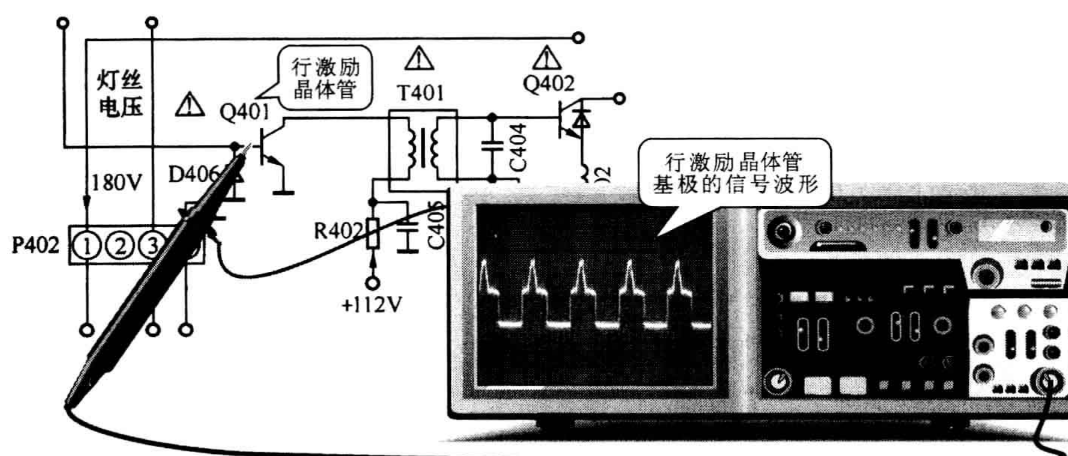


图 8-31　行激励晶体管 Q401 基极的检测

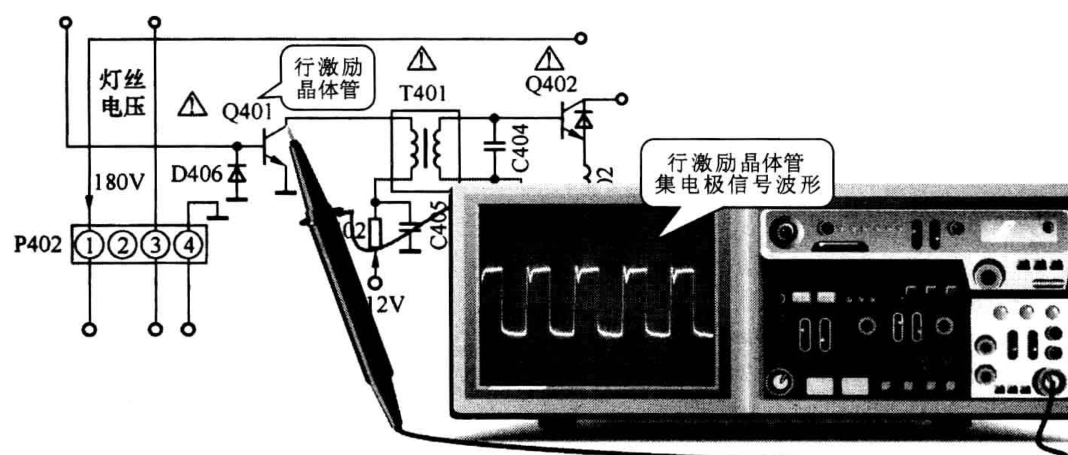


图 8-32　行激励晶体管 Q401 的集电极的检测

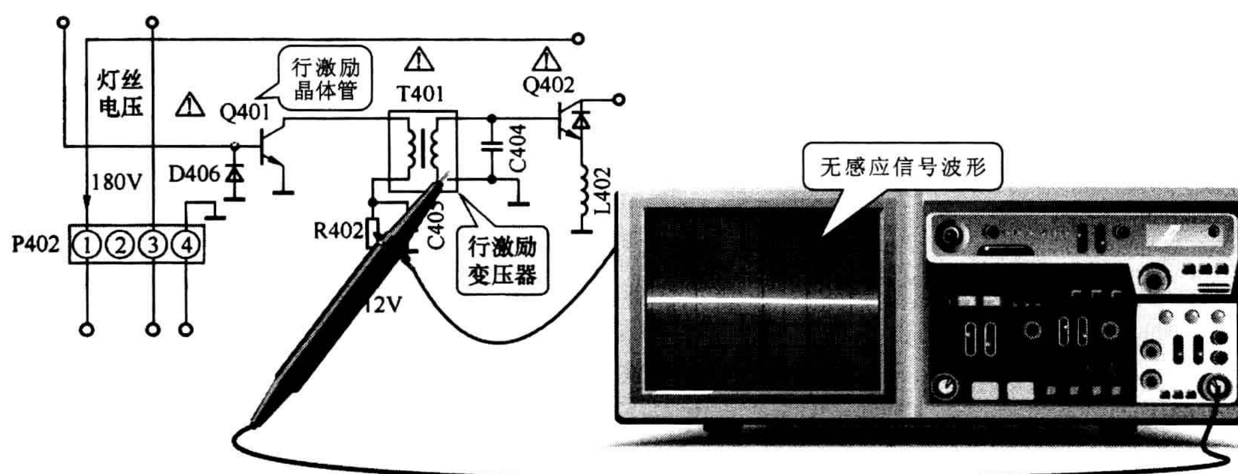


图 8-33　行激励变压器 T401 二次侧无感应信号波形

怀疑行激励变压器 T401 损坏。在断电的情况下，检测行激励变压器 T401 的绕组，将万用表量程调至“×1k”欧姆挡，两支表笔分别搭在一次绕组的引脚上，测得的阻值为无穷大，如图 8-34 所示。说明行激励变压器损坏，对其进行更换后，故障排除。

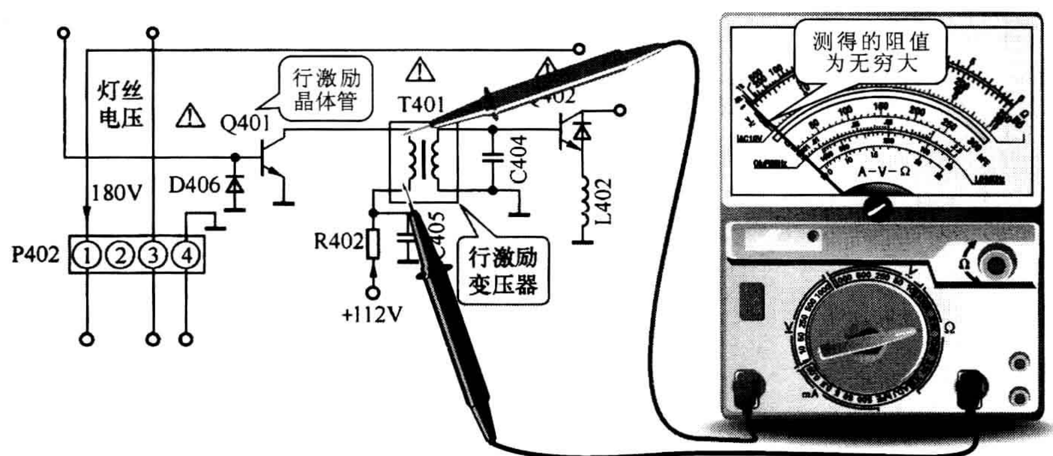


图 8-34　行激励变压器 T401 一次绕组的检测

第 9 章　掌握彩色电视机场扫描电路的检修方法

9.1　彩色电视机场扫描电路的检修分析

9.1.1　彩色电视机场扫描电路的结构特点

场扫描电路安装在彩色电视机的主电路板上，一般位于行扫描电路的旁边，主要功能是为垂直偏转线圈提供锯齿波电流。场扫描电路主要是由场输出集成电路及周边的元器件构成的。康佳 P29MV217 彩色电视机的场扫描电路如图 9-1 所示。

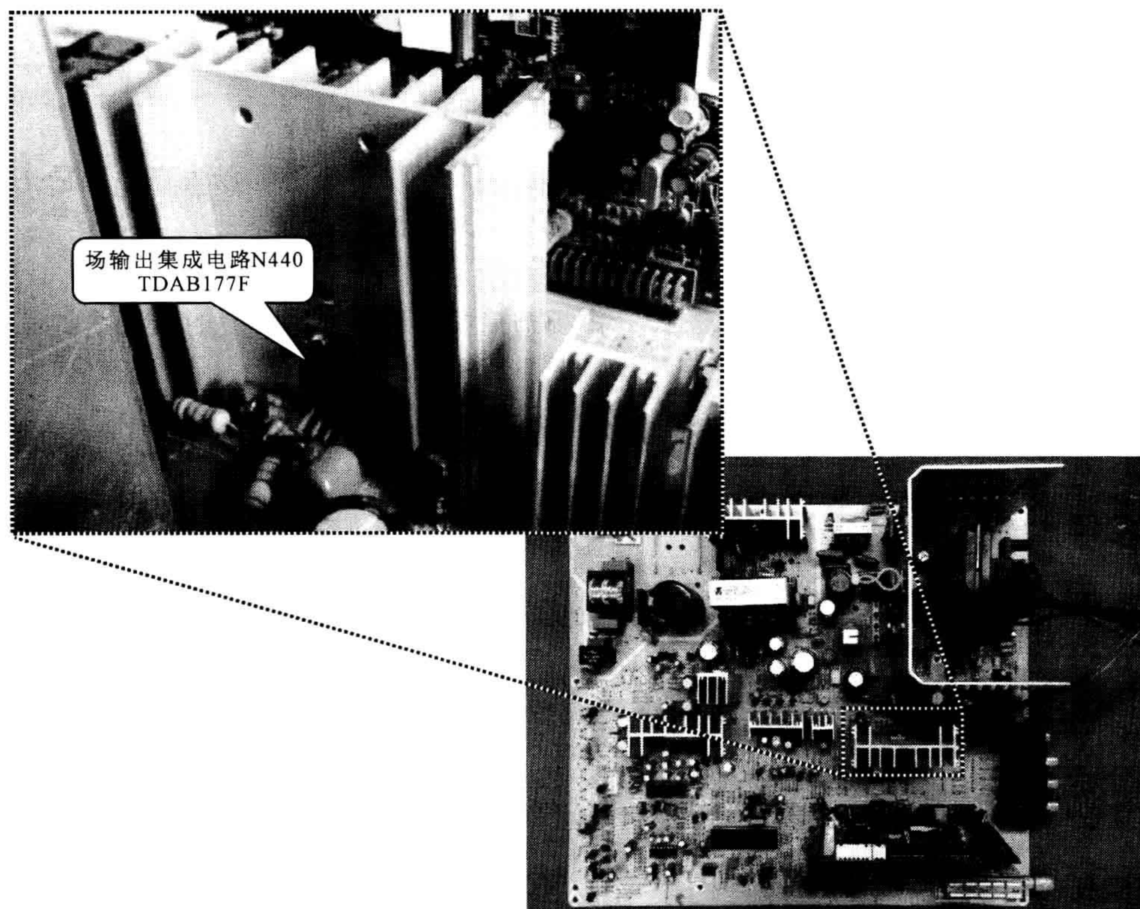


图 9-1　康佳 P29MV217 彩色电视机的场扫描电路

由图 9-1 可知，康佳 P29MV217 型彩色电视机的场扫描电路主要是由场输出集成电路 N440（TDAB177F）等元器件构成的。

场输出集成电路多采用单列直插式集成电路，同行输出晶体管一样，也是一个大功率的元器件，一般安装有散热片。场输出集成电路和行输出电路是两个独立的电路，场输出集成电路的电源往往是由行输出电路提供的。图 9-2 所示为场输出集成电路及其背部引脚。

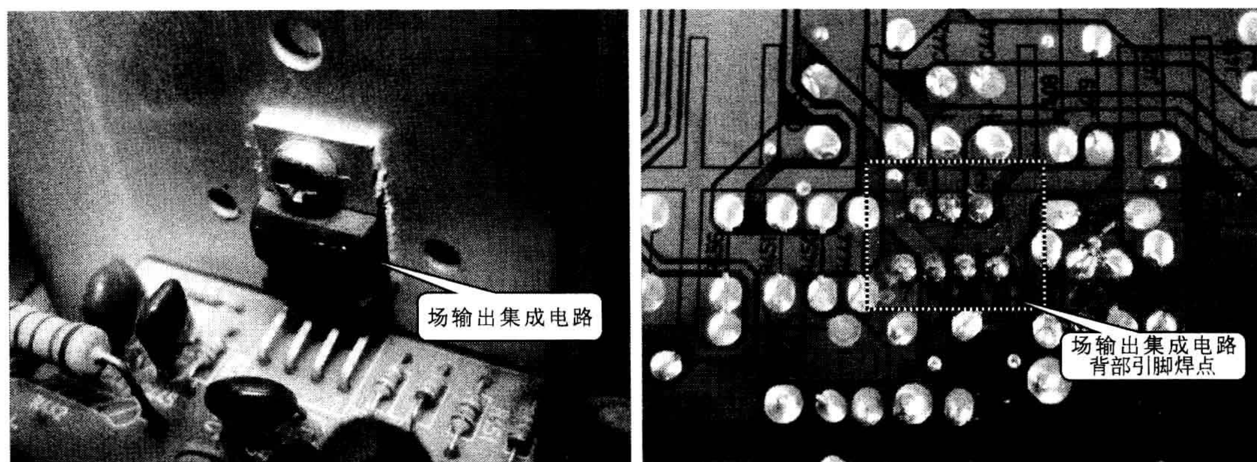


图 9-2　场输出集成电路及其背部引脚

彩色电视机中的场偏转线圈、行偏转线圈绕制在同一骨架上，套装在显像管的管颈上。场偏转线圈作为场输出集成电路的负载，主要用来控制显像管内的电子束进行垂直扫描，与视频信号保持同步的关系。

9.1.2　彩色电视机场扫描电路的检修流程分析

场扫描电路故障常常导致场不同步、图像高度不足、图像不稳、场失真、水平亮线等现象，其症状是比较明显的，故障特征都可以从图像上表现出来。

1. 场扫描电路的信号流程

图 9-3 所示为典型的场扫描电路框图。由场扫描信号产生电路产生的场激励信号，首先送往场输出集成电路，场激励信号在场输出集成电路中进行功率放大，形成场锯齿波脉冲信号（通常峰值为 48 ~ 54V），然后加到场偏转线圈上。

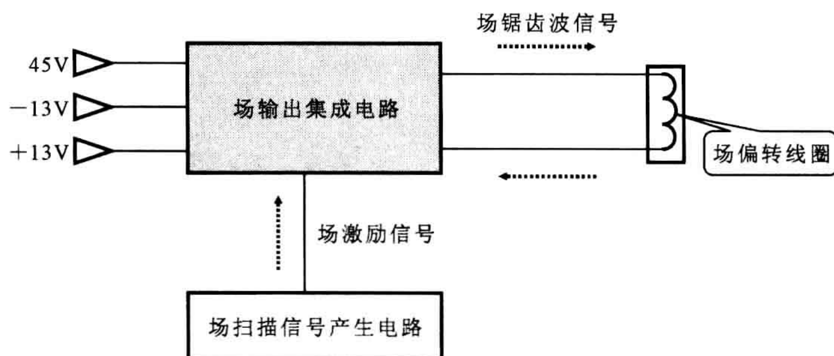


图 9-3　场扫描电路框图

2. 场扫描电路的检修流程分析

对于场扫描电路的检修，应根据场扫描电路的信号流程逐级进行检测，从而查找故障线索，判定故障部位。下面以康佳 P29MV217 型彩色电视机为例。图 9-4 所示为此型号电视场扫描电路的检修流程分析。

① 行回扫变压器 T402 开始工作后，由⑨、⑥、⑤脚分别输出 45V、 - 13V 和 + 13V电压，到场输出集成电路的③、④、②脚，为场输出集成电路供电。

② 来自数字电路板的场激励信号 VD. OUT 加到场输出集成电路 N440 的①和⑦脚。对场

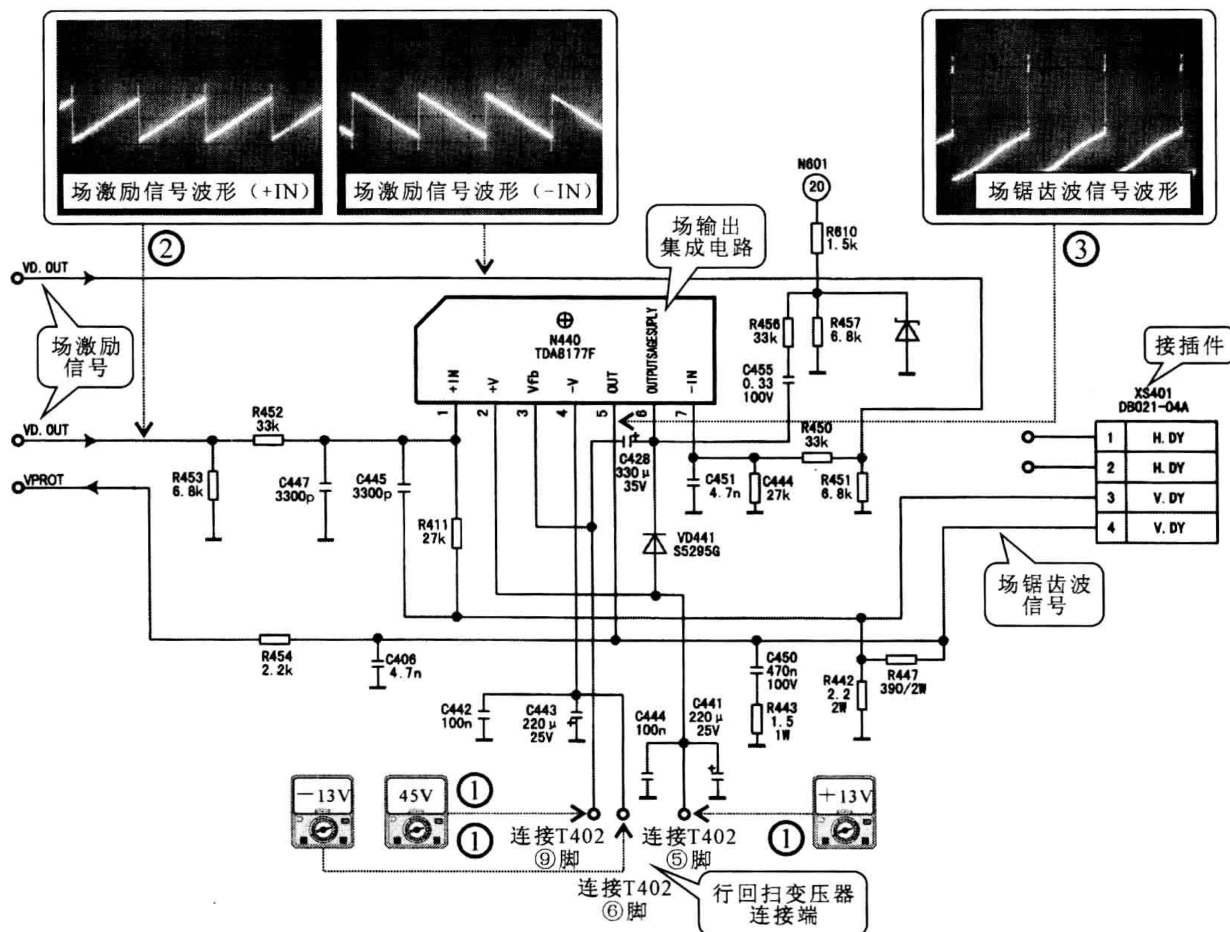


图 9-4　康佳 P29MV217 型彩色电视场扫描电路检修流程分析

输出集成电路 N440 输入的场激励信号进行检测，若输入信号不正常，则应检查前级电路；若输入信号正常，则应对场输出集成电路 N440 输出的场激励脉冲信号进行检测。

③ 场激励信号经场输出集成电路 N440 内部放大后，由⑤脚输出场锯齿波信号，为场偏转线圈提供场锯齿波信号。对场输出集成电路 N440 输出的场锯齿波信号进行检测，若输出信号不正常，则可能是场输出集成电路本身已损坏，应更换；若输出信号正常，则应对接插件及场偏转线圈进行检测。

9.2　彩色电视机场扫描电路的检修方法

9.2.1　相关信号与集成电路的检测

根据上述内容可知，检修新型彩色电视机场扫描电路可顺其基本的信号流程，首先检测其电路中的供电电压是否正常；然后检测场输出集成电路的信号是否正常，如输入的场激励信号、输出的场锯齿波信号等。

1. 场扫描电路供电电压的检测

对场扫描电路的供电电压进行检测，可分别检测场输出集成电路③、④、②脚输入的电压。以②脚的 +13V 电压检测为例，检测时将万用表调至“直流 50V”电压挡，黑表笔接地，红表笔接场输出集成电路的②脚，检测方法如图 9-5 所示。

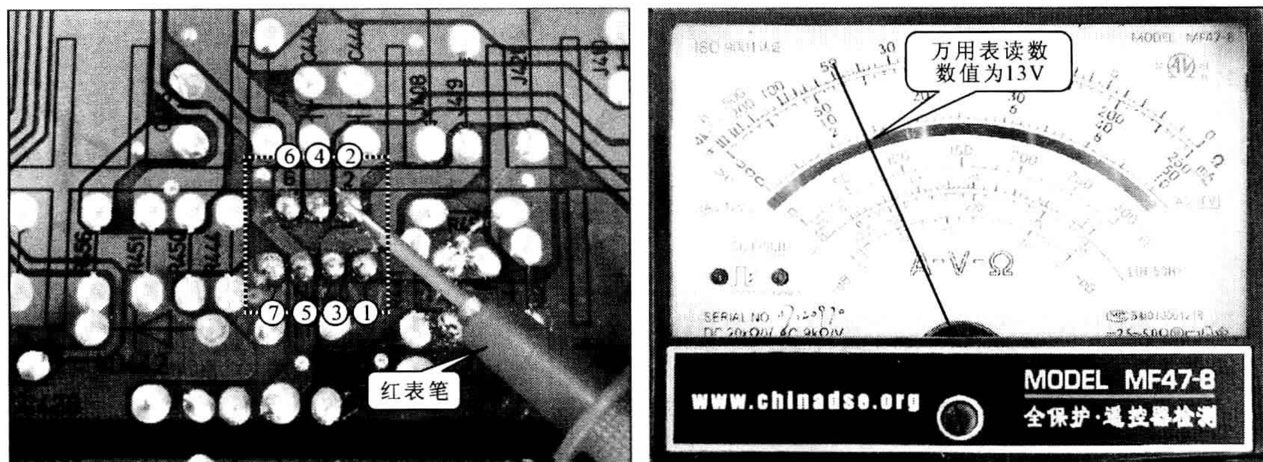


图 9-5　场扫描电路供电电压的检测方法

正常情况下，测得③脚的供电电压为 45V，④脚供电电压为 - 13V，②脚的供电电压为 + 13V。

2. 场输出集成电路 N440 输入信号的检测

对场输出集成电路 N440 的输入信号进行检测，首先将用示波器探头接场输出集成电路的①脚，检测场激励信号波形（ + IN），检测方法如图 9-6 所示。

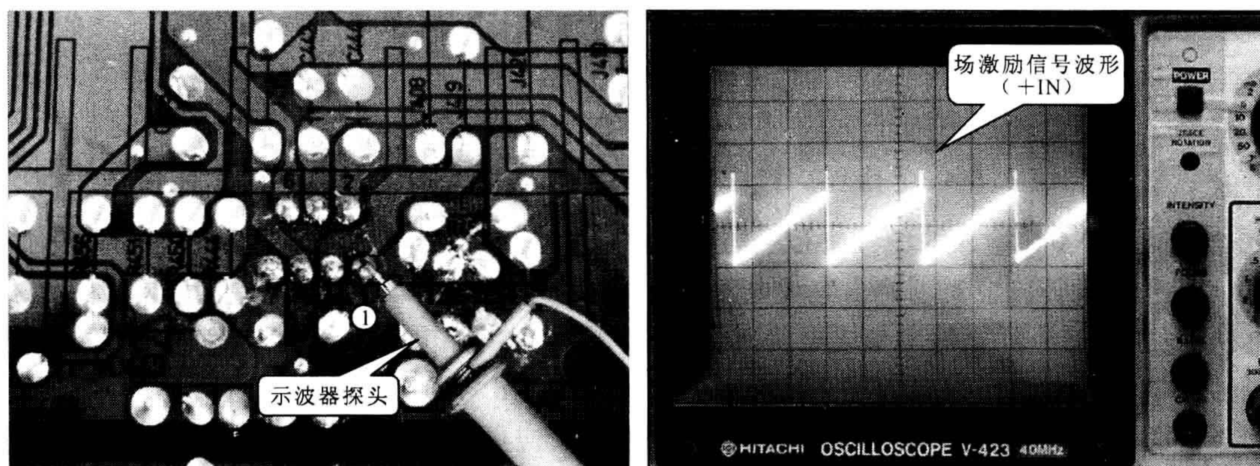


图 9-6　场激励信号波形（ + IN）的检测方法

接着，将示波器探头接⑦脚，检测场激励信号波形（ - IN），检测方法如图 9-7 所示。

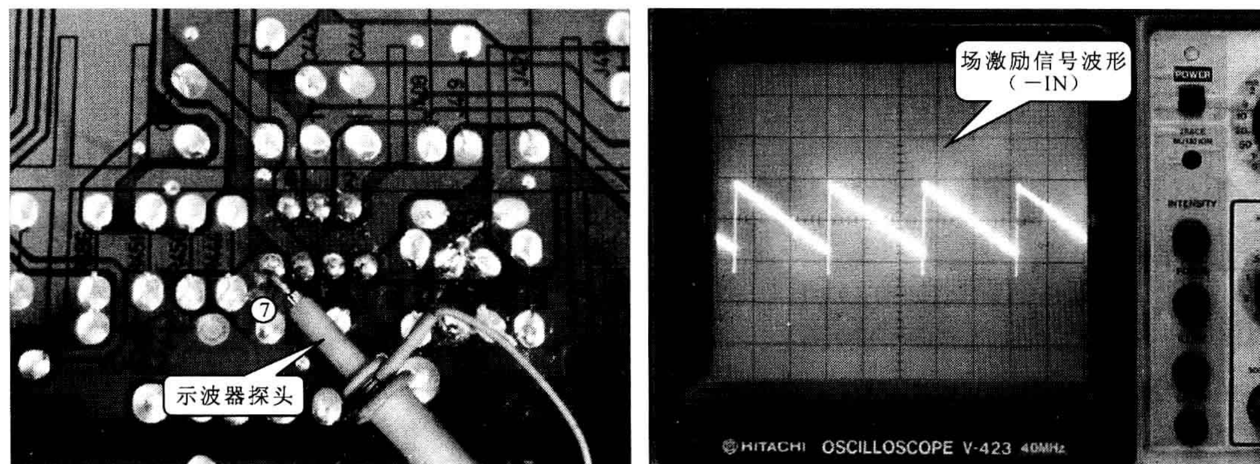


图 9-7　场激励信号波形（ - IN）的检测方法

正常情况下，可以测得输入信号波形。若无信号波形，则应检查数字电路板。

3. 场输出集成电路 N440 输出信号的检测

最后，将示波器探头接场输出集成电路 N440 的⑤脚，检测输出的锯齿波信号波形，检测方法如图 9-8 所示。

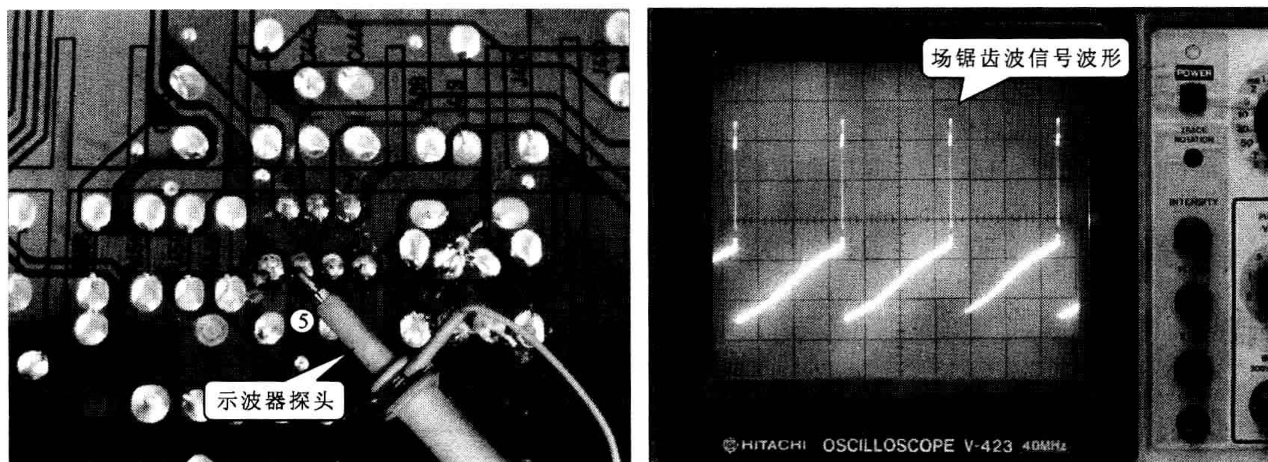


图 9-8　场输出集成电路输出信号的检测方法

正常情况下，可以测得场输出集成电路的输出信号波形。若无信号波形，则可能是场输出集成电路本身损坏，应更换；若有信号波形，则应检测接插件及场偏转线圈。

9.2.2　彩色电视机场扫描电路的检修案例训练

当彩色电视机的场扫描电路出现故障后，则可根据其电路结构和信号流程进行检修分析，再按照其检修方法，对故障进行检修。下面就以彩色电视机场扫描电路典型的故障为例，介绍场扫描电路的检修实例。

1. 长虹 PF29DT18 型彩色电视机无图像显示水平亮线的故障检修实例

• 故障表现

长虹 PF29DT18 型彩色电视机，开机后无图像，只有一条水平亮线，伴音正常。

• 检修分析

出现上述故障大多是由场扫描电路中的场输出集成电路或周围元器件损坏造成的。图 9-9 所示为长虹 PF29DT18 型彩色电视机的场扫描电路。该电路主要是由场输出集成电路 N401（TDA8351）及其外围元器件组成的。

① 场输出集成电路 N401 的⑥脚和③脚分别为行回扫变压器提供的 +45V 和 +12V 供电电压。首先对场输出集成电路的供电电压进行检测，若无电压则应检查行扫描电路。

② 场扫描信号产生电路送来的正、反相场激励信号，分别送入场输出集成电路 N401 的②和①脚。对正、反相场激励信号进行检测，若无信号，则应检查前级电路；若信号正常，则应进一步检查场输出集成电路的输出信号。

③ 正、反相场激励信号经场输出集成电路放大后，分别由④和⑦脚输出锯齿波信号加到场偏转线圈的两端。对锯齿波信号进行检测，若无信号，则可能是场输出集成电路损坏，应更换；若信号正常，则应进一步检查接插件及场偏转线圈。

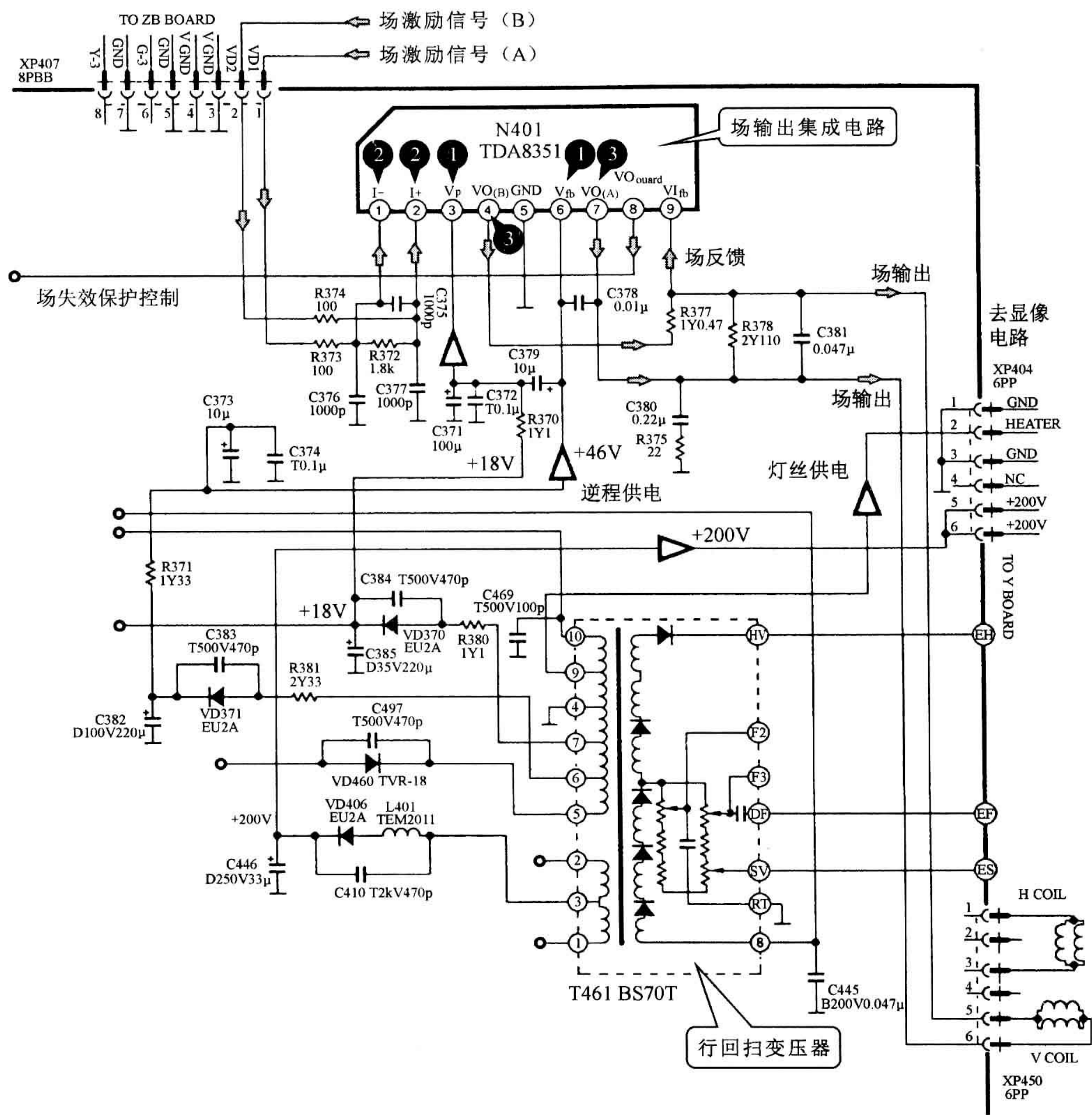


图 9-9　长虹 PF29DT18 型彩色电视机的场扫描电路

[链接]

图 9-10 所示为场输出集成电路 TDA8351 的内部功能框图。

场扫描信号产生电路送来的正、反相场激励信号分别送入场输出集成电路 N401 的②脚和①脚，经场输出集成电路放大后，分别由④脚和⑦脚输出加到场偏转线圈的两端。

图 9-11 所示为场输出集成电路 TDA8351 实物和背部引脚焊点。

场输出集成电路的引脚功能见表 9-1。

表 9-1　TDA8351 的引脚功能

引脚号	引脚标识	引脚功能	引脚号	引脚标识	引脚功能
①	V −	反相激励信号输入	⑥	Vcc	电源 +45V
②	V +	同相激励信号输入	⑦	Vo(A)	A 端场扫描信号输出
③	Vcc	电源 +12V	⑧	Vo(GUARD)	保护信号输出
④	Vo(B)	B 端场扫描信号输出	⑨	VI(FB)	反馈信号
⑤	GND	接地端			

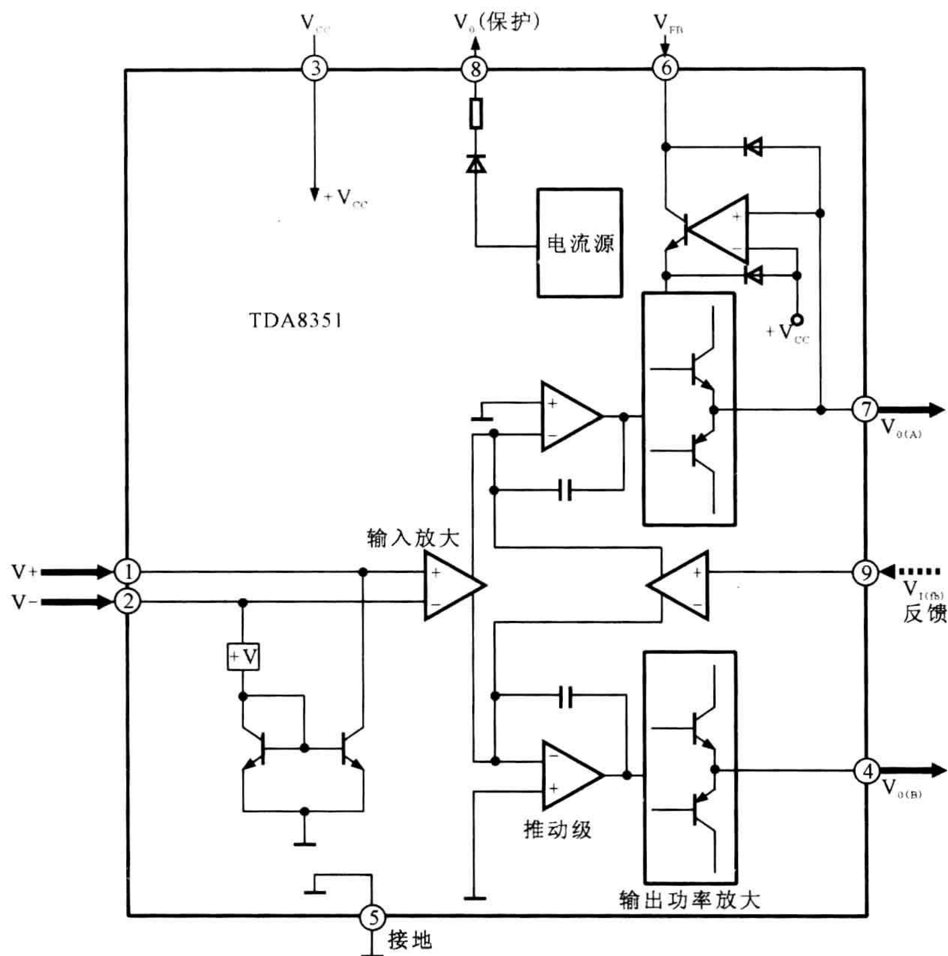


图 9-10　场输出集成电路 TDA8351 内部功能框图

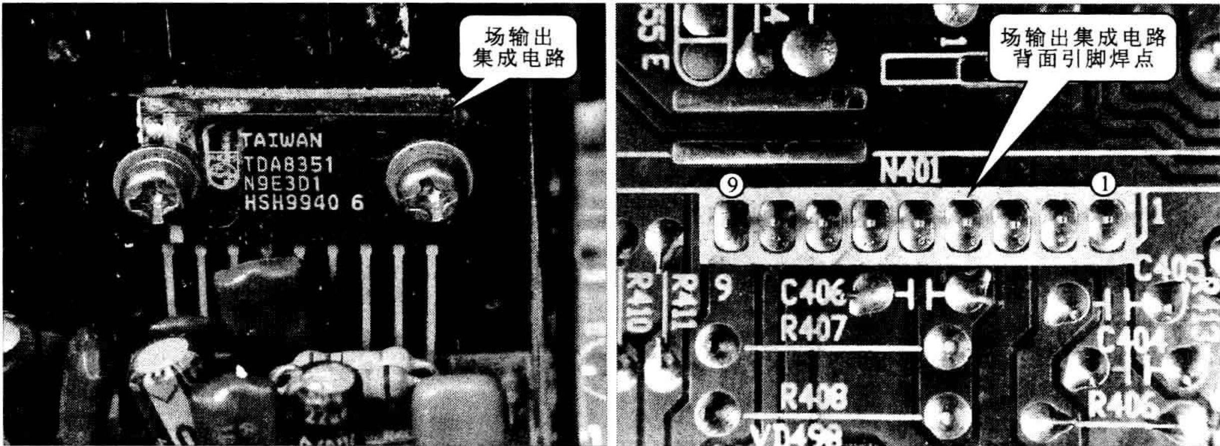


图 9-11　场输出集成电路 TDA8351 实物及背部引脚

● **检测方法**

根据故障现象进行分析，伴音正常，则说明开关电源电路和系统控制电路基本上是正常的；开机后无图像，只有一条水平亮线，可能是由于场扫描电路发生故障引起显像管失去工作条件所致。

首先，检测场输出集成电路 N401③脚的供电电压。检测时，将万用表调至“直流 50V”

电压挡，黑表笔接地，红表笔接场输出集成电路的③脚，万用表的读数为12V，如图9-12所示。

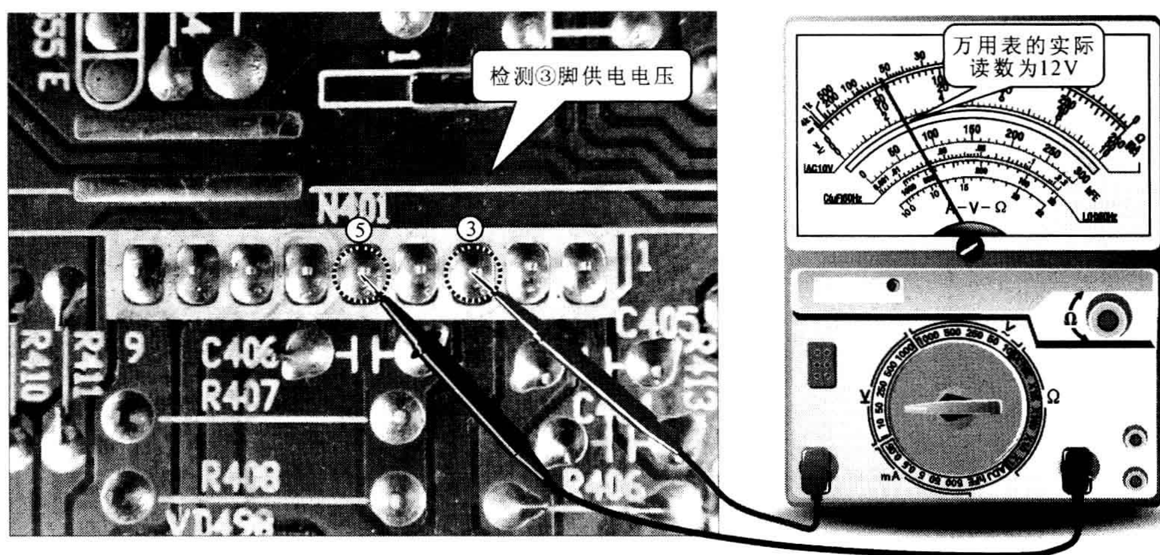


图9-12　检测TDA8351的③脚供电电压

接着，检测N401⑥脚的供电电压。万用表的量程和黑表笔位置不动，将红表笔移至⑥脚，如图9-13所示。测得电压值为45V，供电也正常。

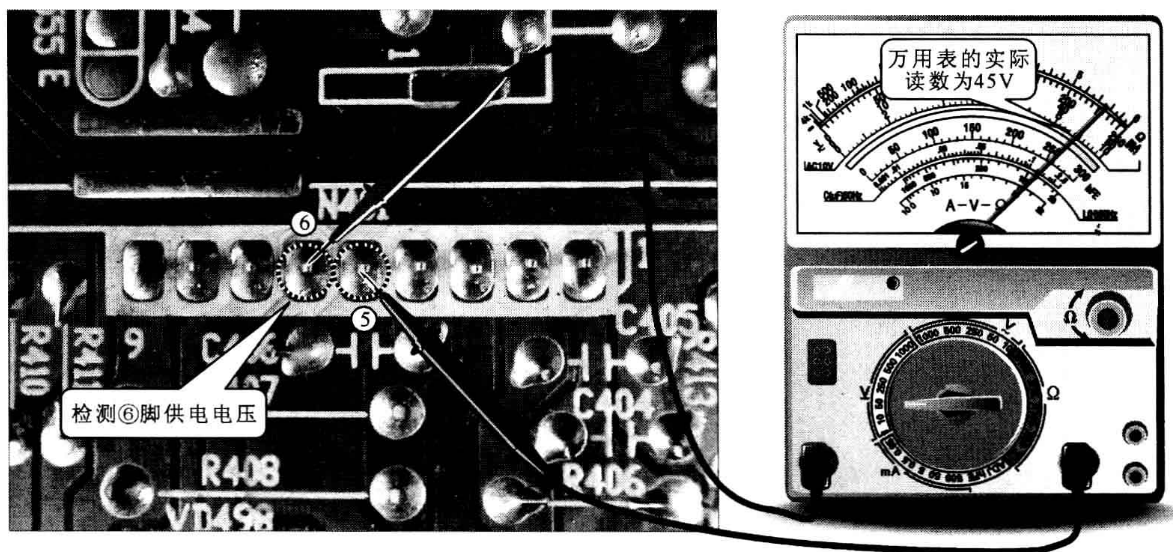


图9-13　检测N401的⑥脚供电电压

供电电压正常的情况下，接下来对场输出集成电路N401①脚输入的反相激励信号和②脚输入的同相激励信号进行检测。检测时，用示波器的接地夹接地，探头分别接触N401的①脚和②脚分别检测反相和同相激励信号，测得的信号波形如图9-14所示。

场输出集成电路N401的①和②脚激励信号输入正常，则需检测④和⑦脚输出的场锯齿波信号。以⑦脚为例，检测时将示波器接地夹接地，探头接⑦脚，如图9-15所示。

而正常情况下，场输出集成电路N401输出的场锯齿波脉冲如图9-16所示。

供电电压和输入的场激励信号均正常，而输出不正常，怀疑场输出集成电路N401损坏。将其焊下，更换同型号的场输出集成电路，如图9-17所示。通电试机，故障排除。

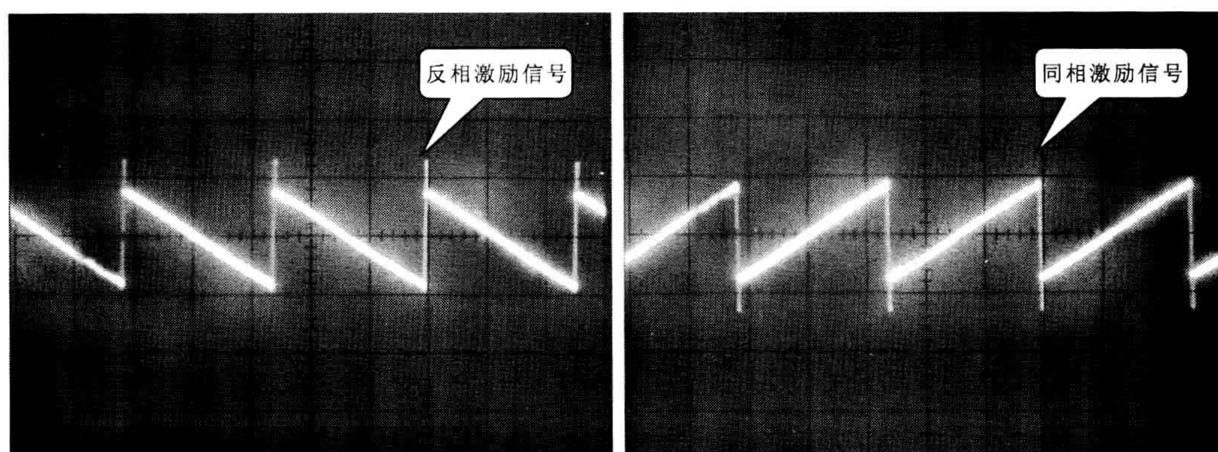


图 9-14　N401①、②脚示波器检测波形

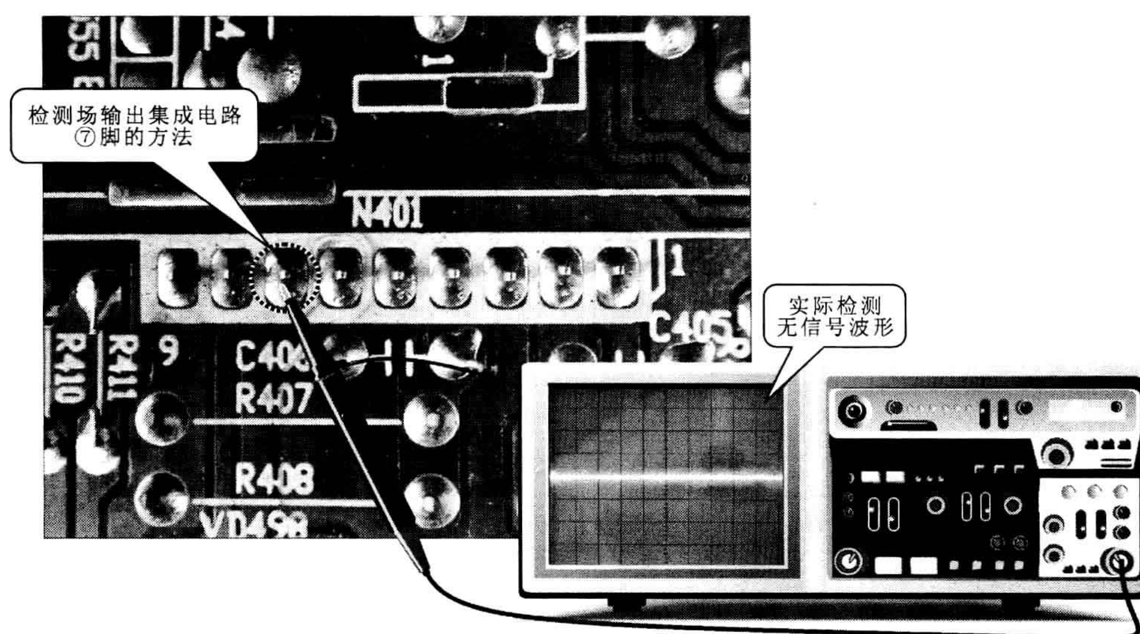


图 9-15　检测场输出集成电路 N401⑦脚信号波形的方法

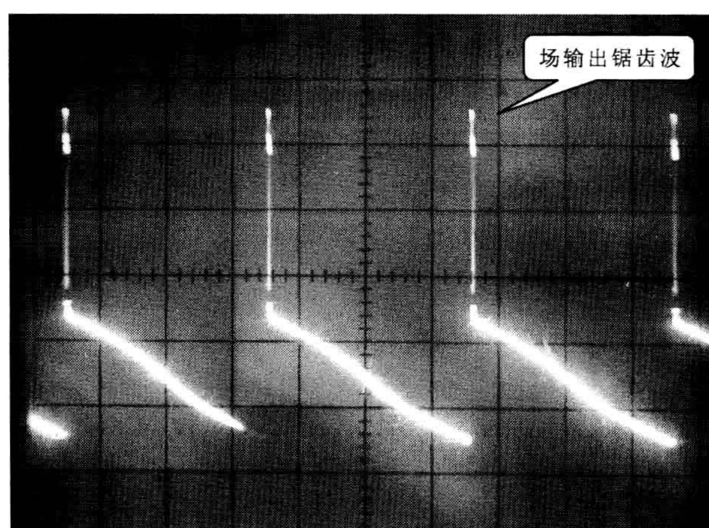


图 9-16　场输出的锯齿波

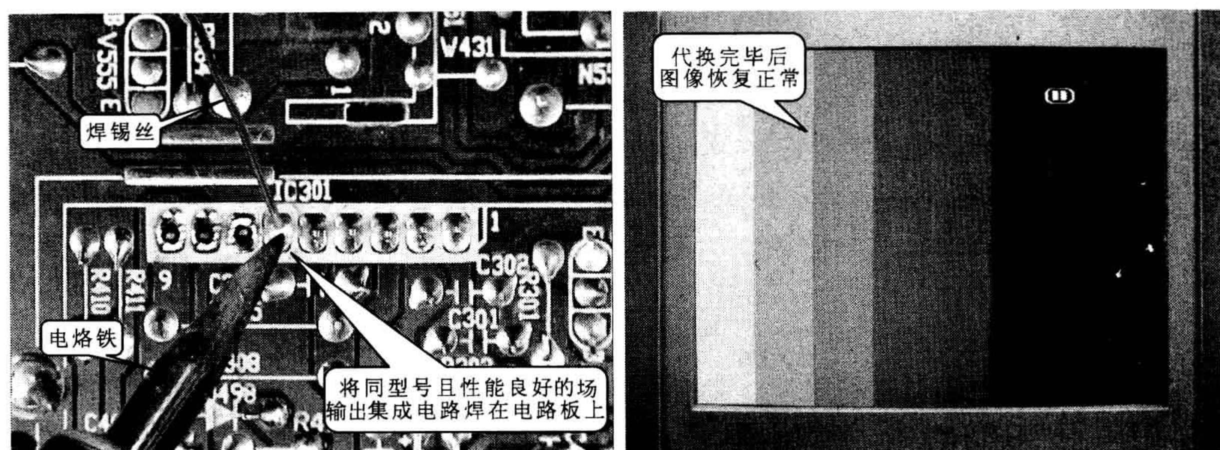


图 9-17　更换同型号的场输出集成电路 N401

[链接]

还可用检测 N401 各个引脚对地阻值的方法来判断其好坏。正常时，TDA8351 的正、反向对地阻值见表 9-2 所示。

表 9-2　TDA8351 的正、反向对地阻值

引脚号	正向阻值（黑表笔接地）/（×1kΩ）	反向阻值（红表笔接地）/（×1kΩ）	引脚号	正向阻值（黑表笔接地）/（×1kΩ）	反向阻值（红表笔接地）/（×1kΩ）
①	6.5	10	③	4.7	12.1
②	7.5	11.2	④	4.5	4.5
⑤	0	0	⑧	2.2	2.2
⑥	4.6	30	⑨	4.5	4.5
⑦	4.5	4.5			

[提示]

在检测场扫描电路时，要使彩色电视机处于工作状态，按照场扫描信号的流程逐级进行检测，如对场扫描信号产生电路、放大电路和输出级逐级检测。检测时，需要参照技术资料中波形表，根据波形表列出的场扫描电路正常工作时的波形信号，与实际检测到的信号波形对照并进行分析，进而判别故障部位。检测时，应注意脉冲信号的周期、幅度和波形，这三者中任意一项与标准不符都会使图像失常。

如果场扫描电路中各主要监测点的信号波形都正常，但图像仍然表现为一条水平亮线，则应检查场偏转线圈是否有断路的故障。

2. TCL—2969A 型彩色电视机无图像，光栅呈一条水平亮线的故障检修实例

● **故障表现**

TCL—2969A 型彩色电视机开机后，无图像，光栅呈一条水平亮线，伴音正常。

● **检修分析**

出现上述故障大多是由场扫描电路中的场输出集成电路或周围元器件损坏造成的。图 9-18 所示为 TCL—2969A 型彩色电视机的场扫描电路。该电路主要是由场输出集成电路

图 9-18　TCL—2969A 型彩色电视机的场扫描电路

IC301（TA8445）及其外围元器件组成的。

① 场输出集成电路 IC301 的①、⑦、⑫脚为电源供电端，电压分别为 9V、28V、28V。首先，对场输出集成电路的供电电压进行检测，若无电压则应检查行扫描电路的行回扫变压器。

② 来自扫描信号产生电路的场激励信号，经 Q301 放大后加到场输出集成电路 IC301 的②脚。对场激励信号进行检测，若无信号，则应检查上级信号产生电路；若信号正常，则应进一步检查场输出集成电路的输出信号。

③ 场激励信号在场输出集成电路 IC301 内部经场触发器、锯齿波发生器、场推动和场输出进行功率放大，最后由⑪脚输出场锯齿波信号，加到场偏转线圈。对场输出集成

电路输出的场锯齿波信号进行检测，若信号不正常，则可能是场输出集成电路自身损坏，应更换。

● 检测方法

根据故障现象进行分析，伴音正常，则说明开关电源电路和系统控制电路基本上是正常的；开机后无图像，光栅呈一条水平线，可能是由于场扫描电路发生故障引起显像管失去工作条件所致。

首先，检测②脚的输入端信号波形，检测时将示波器的接地夹接地，探头接场输出集成电路 IC301 的②脚，如图 9-19 所示，可以测得输入信号波形。

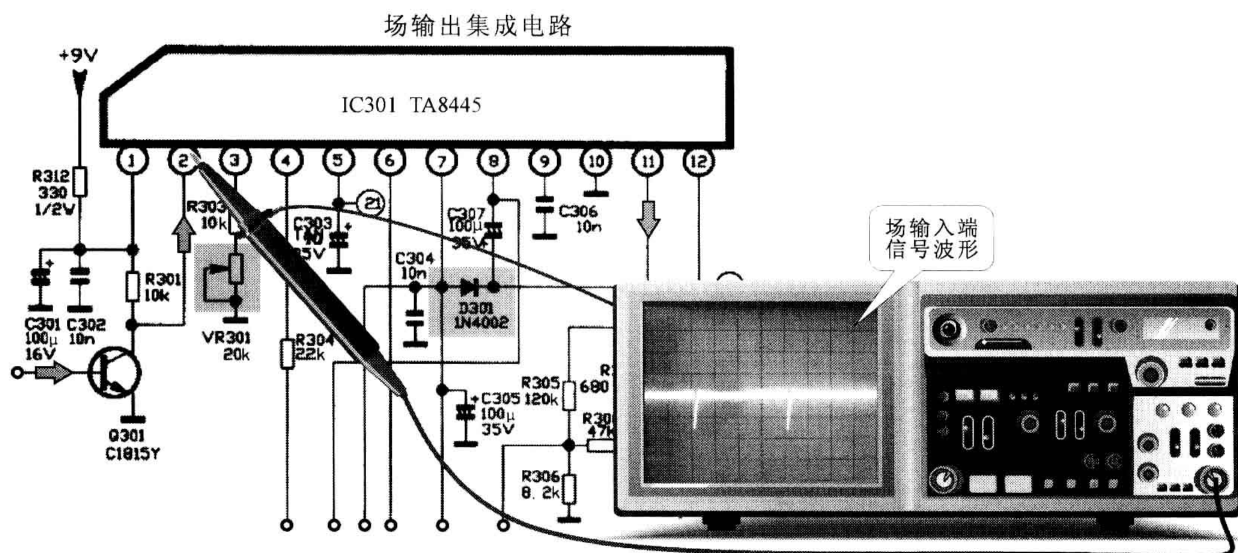


图 9-19　场输入集成电路 IC301 输入信号的检测

输入信号正常的情况下，检测场输出集成电路 IC301 的⑪脚的输出信号，如图 9-20 所示。

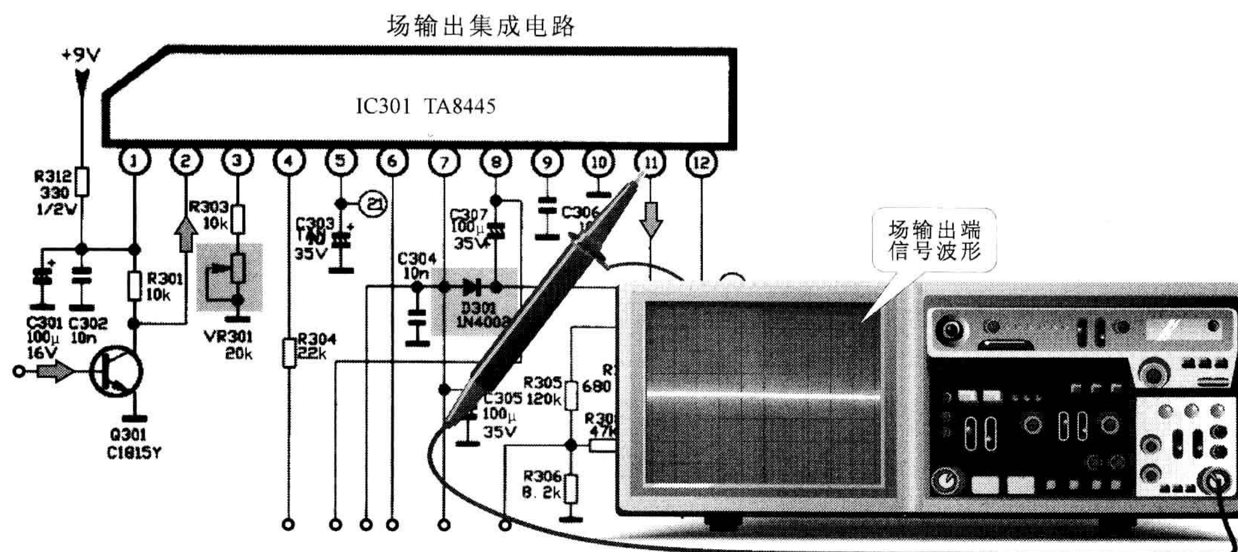


图 9-20　场输出集成电路 IC301 输出信号的检测

经检测无信号波形，怀疑是场输出集成电路IC301或外围元器件损坏。然后，检测场输出集成电路IC301的①脚的供电电压。检测时，将万用表调至“直流10V”电压挡，黑表笔接地，红表笔接场输出集成电路IC301的①脚，测得电压为9V，如图9-21所示。

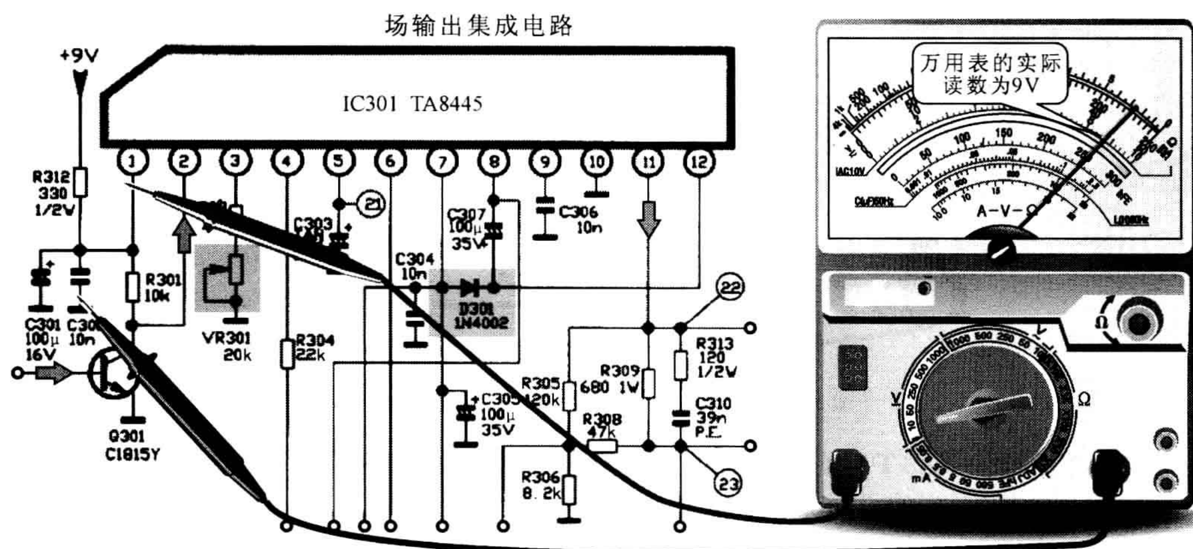


图9-21 场输出集成电路IC301供电电压的检测

检测IC301的⑦和⑫脚的供电电压，经检测⑦脚电压值为28V，⑫脚无电压。图9-22所示为场输出集成电路IC301⑫脚电压的检测。

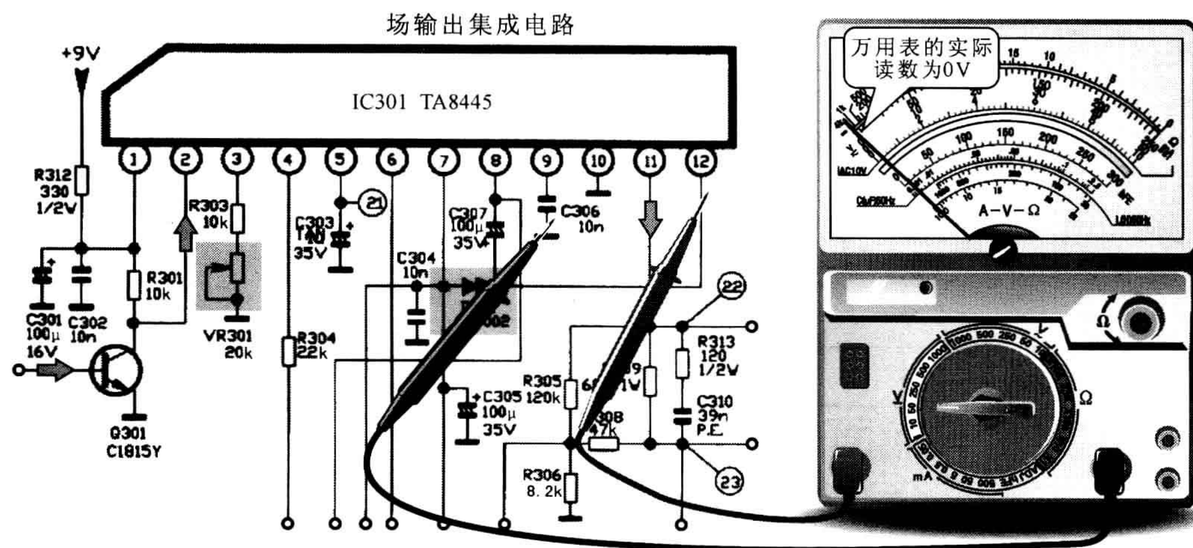


图9-22 场输出集成电路IC301的⑫脚电压的检测

场输出集成电路IC301的⑦脚电压正常，而⑫脚无电压，怀疑二极管D301损坏。将万用表调至“×1k”欧姆挡，将黑表笔接二极管D301的正极，红表笔接负极，检测其正向阻值，如图9-23所示，测得的正向阻值为无穷大。正常情况下，正向阻值应有一定的值，代换二极管后通电试机，故障排除。

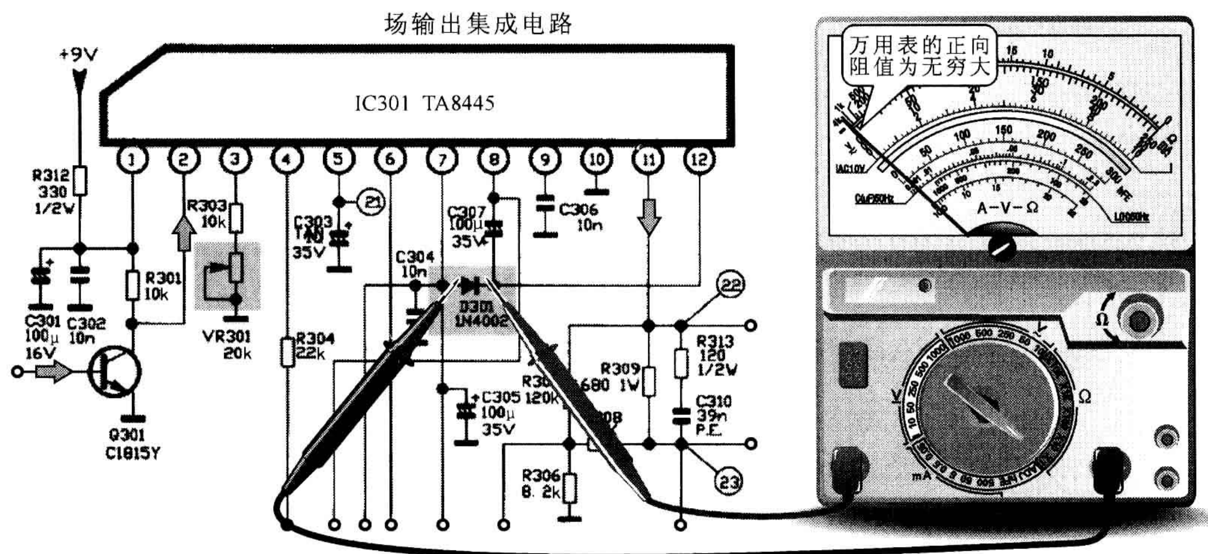


图 9-23　二极管 D301 正向阻值的检测

3. 三星 CS29D8NX/XTT 型彩色电视机显示水平亮线的故障检修实例

● 故障表现

三星 CS29D8NX/XTT 型彩色电视机开机后，无图像，显示水平亮线，伴音正常。

● 检修分析

出现上述故障大多是由场扫描电路中的场输出集成电路或周围元器件损坏造成的。图 9-24 所示为三星 CS29D8NX/XTT 型彩色电视机的场扫描电路。该电路主要是由场输出集成电路 IC301（LA7845）及其外围元器件组成的。

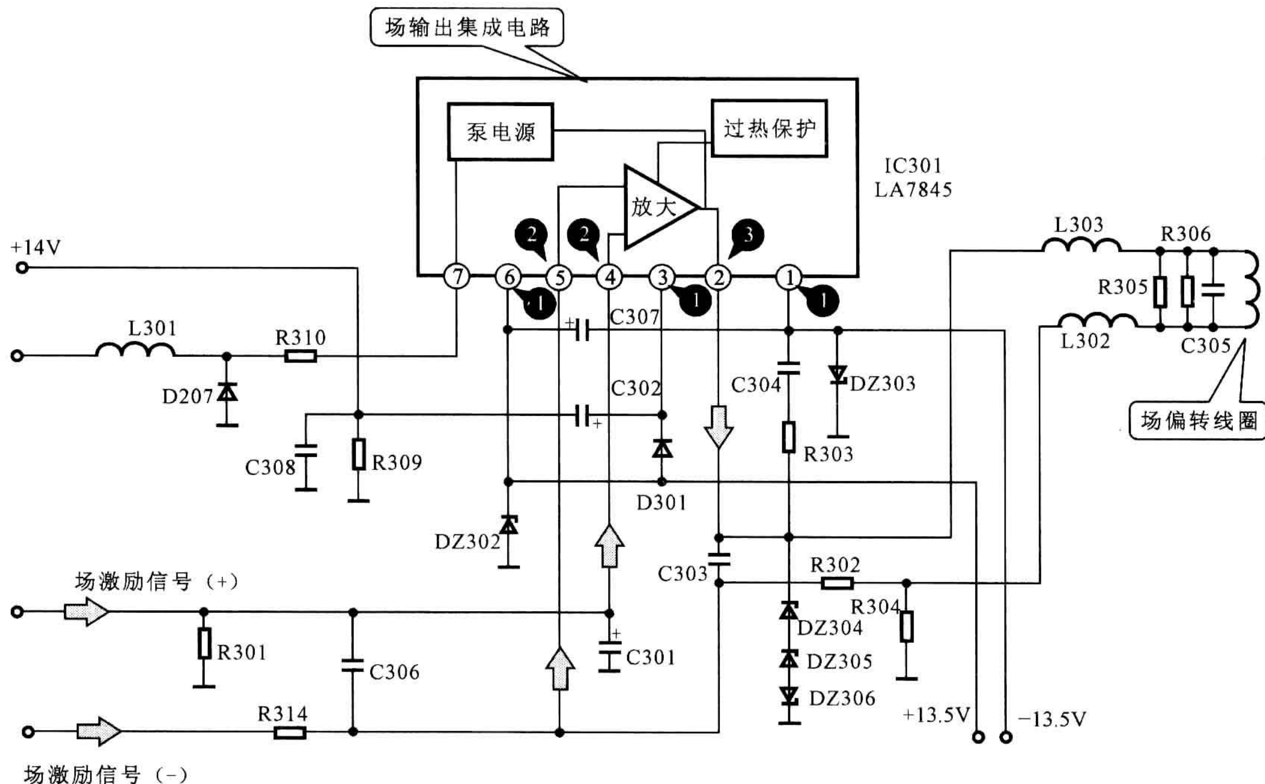


图 9-24　三星 CS29D8NX/XTT 型彩色电视机的场扫描电路

① 场输出集成电路 IC301 的③脚为 +14V 供电端，⑥和①脚分别为 +13.5V 和 -13.5V 供电端。首先，对场输出集成电路的供电电压进行检测，若无电压则应检查电源电路和行扫描电路。

② 场扫描信号产生电路送来的正、反相场激励信号，分别送入场输出集成电路 IC301 的④和⑤脚。对输入信号进行检测，若无信号，则应检查上级信号产生电路；若信号正常，应进一步检查场输出集成电路的输出信号。

③ 正、反相场激励信号经场输出集成电路 IC301 放大后，由②脚输出锯齿波信号加到场偏转线圈的两端。对锯齿波信号进行检测，若无信号，则可能是场输出集成电路 IC301 损坏，应更换；若信号正常，应进一步检查接插件及场偏转线圈。

[链接]

场输出集成电路 IC301（LA7845）各引脚的相关参数见表 9-3。

表 9-3 场输出集成电路 IC301（LA7845）各引脚的相关参数

引脚号	引脚标识	功能	电压参数/V	引脚号	引脚标识	功能	电压参数/V
①	VEE	电源 13.5V	-13.5	⑤	IN-	反向信号输入	2.4
②	V OUT	场扫描信号输出	0.5	⑥	VCC	电源 13.5V	13.5
③	VCC	电源 +14V	14	⑦	BOOTSTRAP	自举升压	-10.5
④	IN +	同相信号输入	2.4				

• **检测方法**

首先，检测场输出集成电路 IC301①、③和⑥脚的供电电压。以⑥脚为例，检测时，将万用表量程调至“直流 50V”电压挡，黑表笔接地，红表笔接场输出集成电路的⑥脚，万用表的读数为 13.5V，如图 9-25 所示。

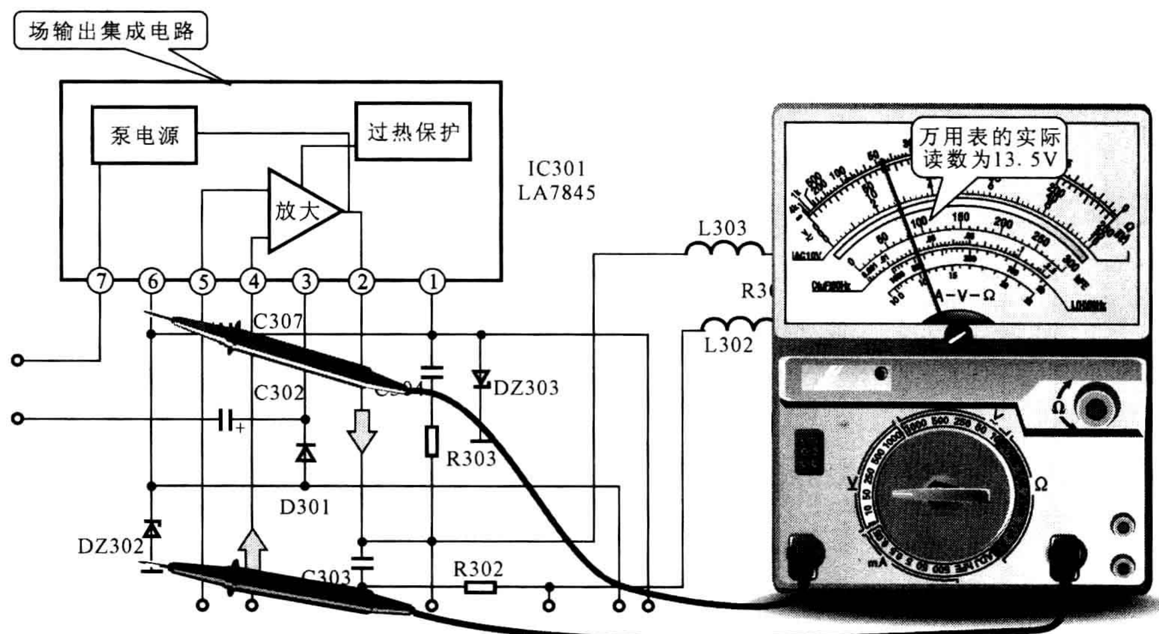


图 9-25 供电电压的检测

测得的电压值正常，用同样的方法能够检测③脚的 14V 供电电压。在检测①脚 －13.5V 供电电压时，应将红表笔接地，黑表笔接①脚检测端，测得的电压值为 13.5V。

接着，检测场输出集成电路 IC301 的输入信号。经检测输入信号正常，以⑤脚为例，检测方法如图 9-26 所示。

然后，检测场输出集成电路 IC301 的输出信号，如图 9-27 所示，可以测得输出的锯齿波信号波形。

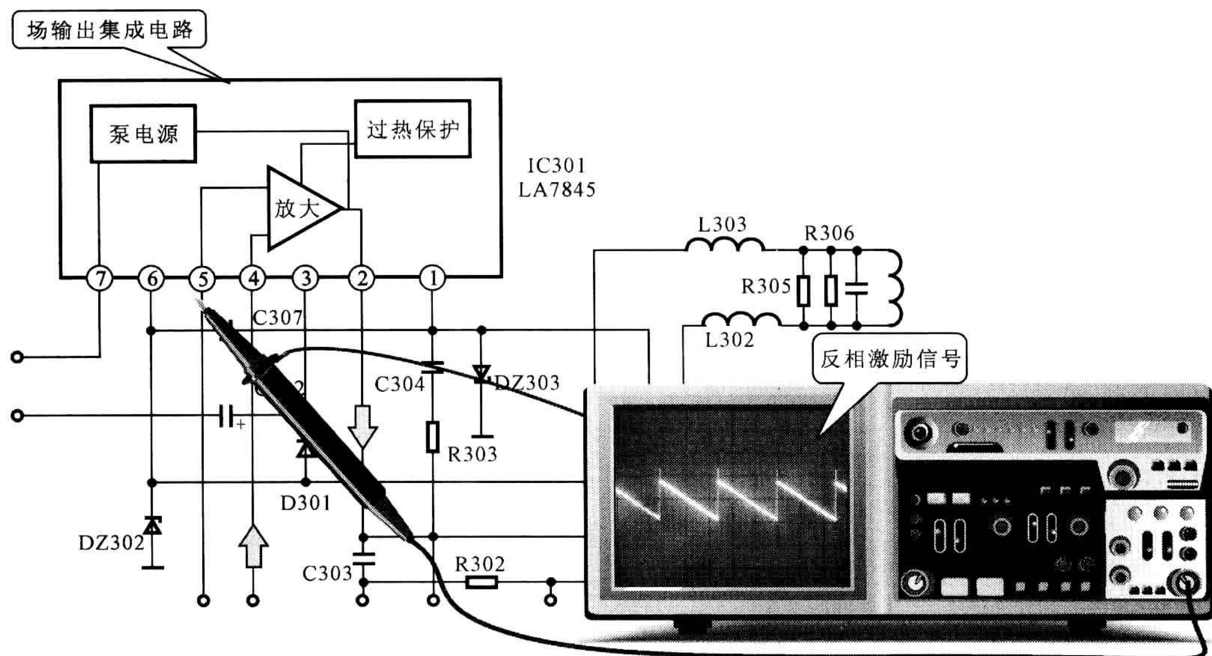


图 9-26　场输出集成电路输入信号的检测

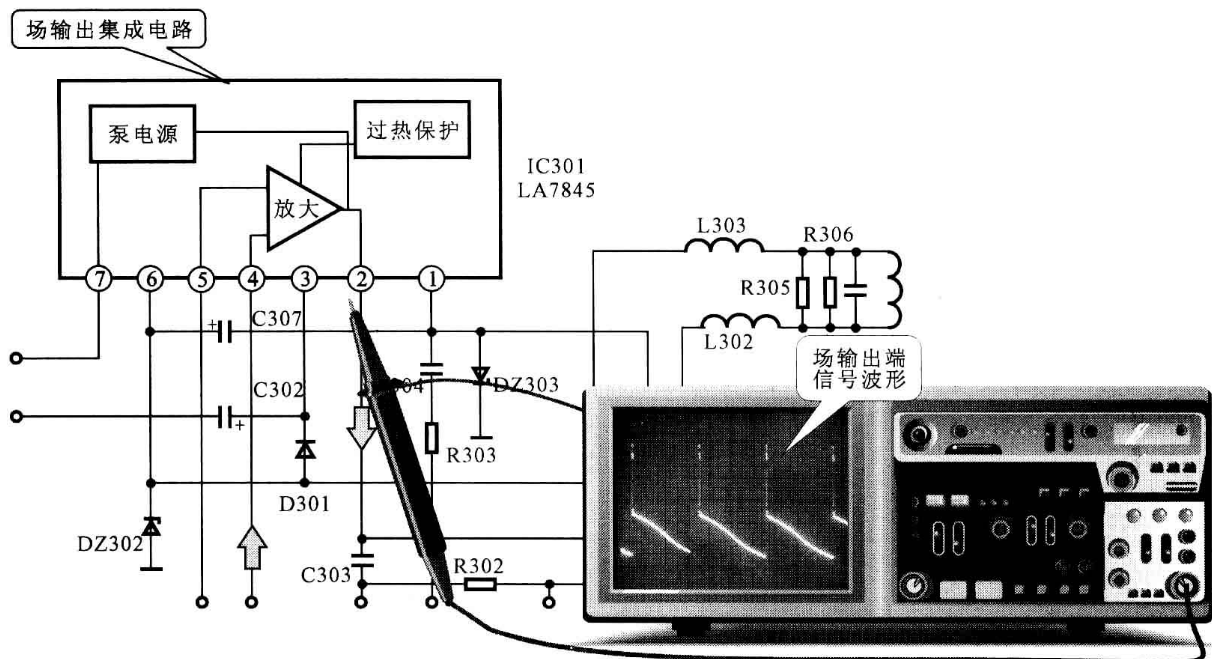


图 9-27　场输出集成电路输出信号的检测

电压及输入输出信号均正常，则可能是场偏转线圈存在短路或断路的故障。将万用表量程调至“×1k”欧姆挡，将两表笔分别接场偏转线圈的两端，如图 9-28 所示。

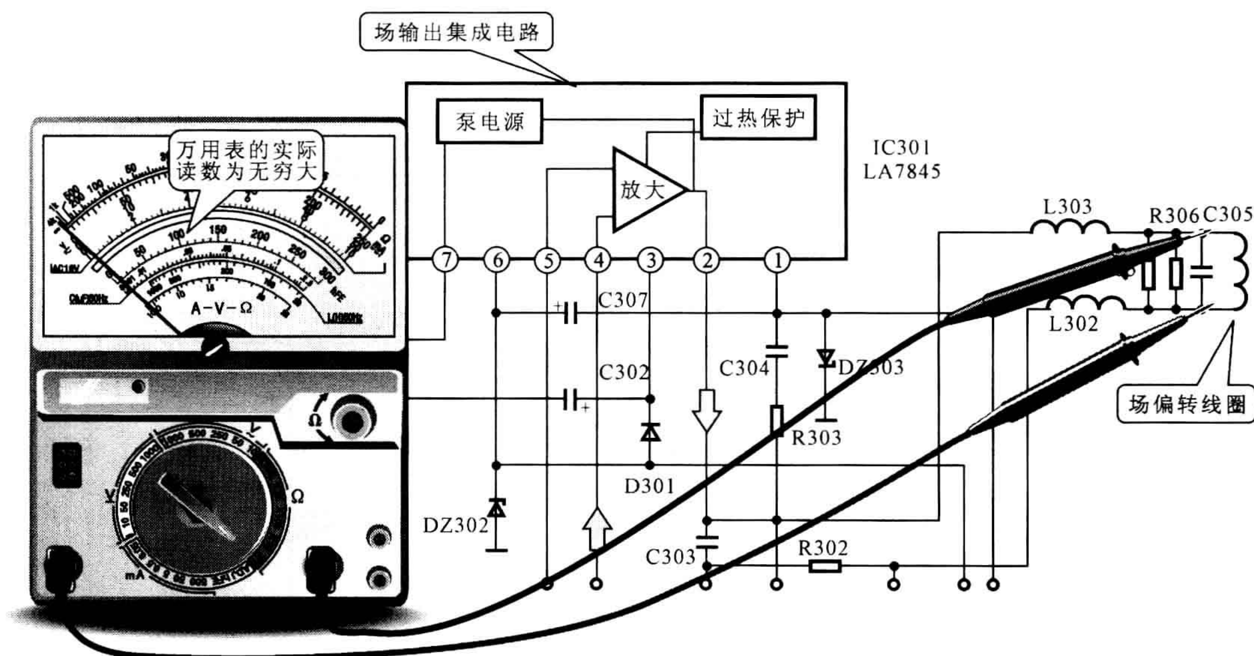


图 9-28　场偏转线圈阻值的检测

测得场偏转线圈的阻值为无穷大，可能是场偏转线圈出现断路的故障，代换后故障排除。

4. 东芝 2150 型彩色电视机图像在垂直方向幅度不足的故障检修实例

• 故障表现

东芝 2150 型彩色电视机，伴音正常，图像在垂直方向幅度不足有压缩现象。

• 检修分析

彩色电视机开机后伴音正常，也有图像，说明场扫描电路有供电电压和输入输出信号；场输出级集成电路不良或是场输出级供电不良，都可能造成输出的场扫描脉冲波形不正常或是幅度不足。图 9-29 所示为东芝 2150 型彩色电视机的场扫描电路。该电路主要是由场输出集成电路 Q301（LA7837）及外围元器件构成的。

① 场输出集成电路 Q301 的①脚为场输出集成电路 IC301 的 +9V 供电端，⑧脚为 +27V 供电电压。首先，对场输出集成电路的供电电压进行检测，若无电压，则应检查电源电路和行扫描电路。

② 扫描信号产生电路送来的场激励信号，送入场输出集成电路 IC301 的②脚。对输入信号进行检测，若无信号，则应检查上级信号产生电路；若信号正常，则应进一步检查场输出集成电路的输出信号。

③ 场激励信号经场输出集成电路 IC301 放大后，由⑫脚输出锯齿波信号加到场偏转线圈的两端。对锯齿波信号进行检测，若无信号，则可能是场输出集成电路及其外围元器件损坏；若信号正常，则应进一步检查接插件及场偏转线圈。

④ IC301④和⑦脚之间为负反馈电路，用于改善其线性，若外围元器件损坏应进行更换。

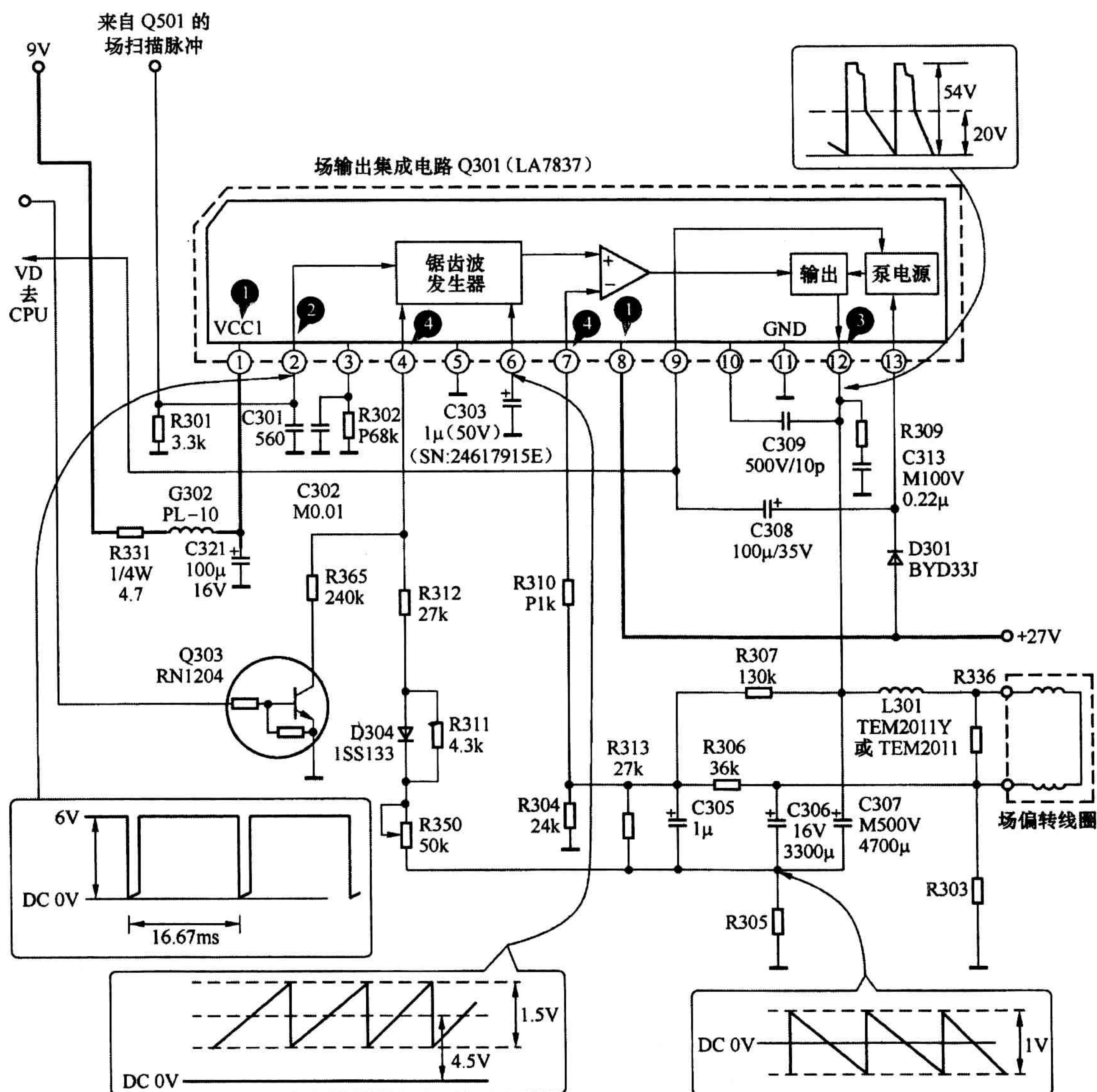


图 9-29　东芝 2150 型彩色电视机的场扫描电路

● **检测方法**

首先，检测场输出集成电路 IC301 的④脚外的电位器 R350。将万用表量程调至“×10k”欧姆挡，一支表笔搭在电位器 R350 的定片引脚上，另一支表笔搭在动片引脚上，调整电位器，可以看到阻值 0～50kΩ 的变化，如图 9-30 所示，说明电位器正常。

然后，使用万用表检测电容器 C307、C306、C305 的充放电性能。以电容器 C305 为例，检测时将万用表量程调至“×10k”欧姆挡，黑表笔接正极引脚上，红表笔接负极引脚上，观察到表针先向右摆动再向左摆回到某一固定位置。图 9-31 所示为电容器 C305 的充放电过程。

用同样的方法检测电容器 C306 和 C307，发现无充放电过程，可能是电容器 C306 和 C307 损坏，漏电严重，更换后故障排除。

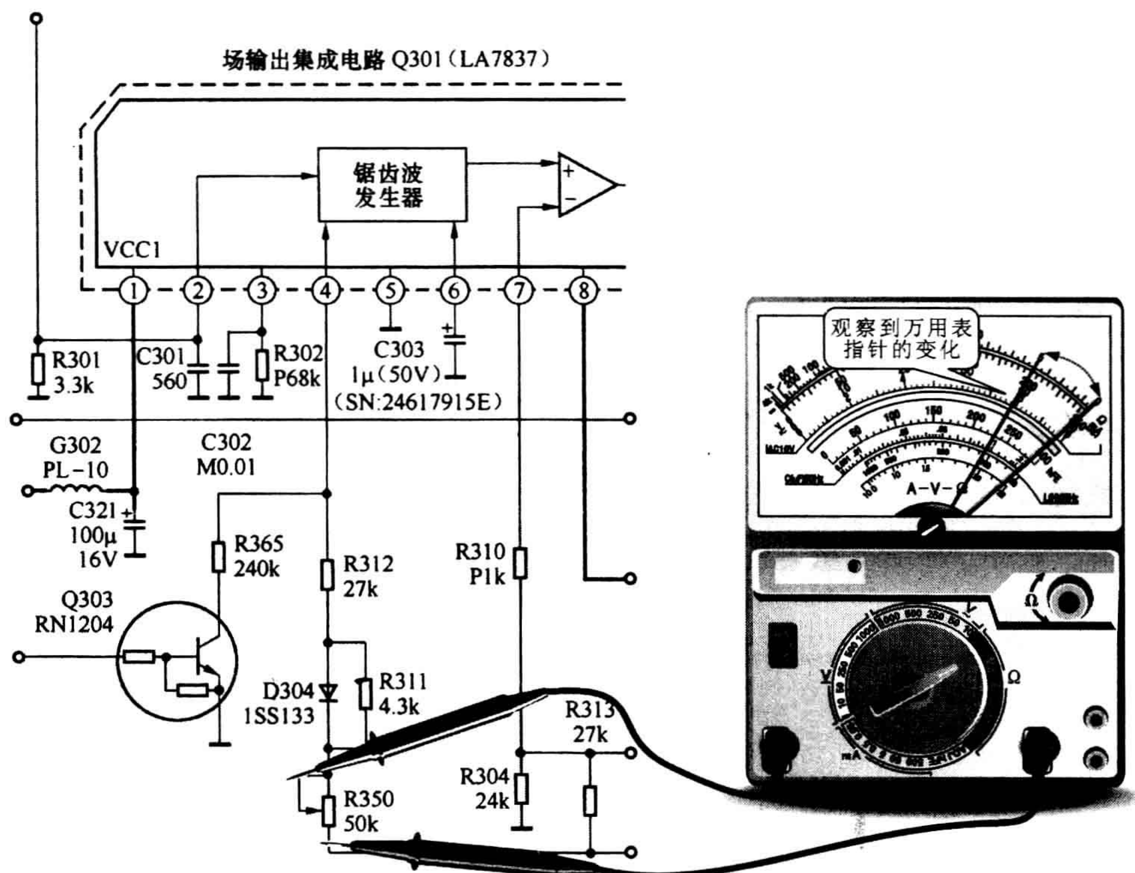


图 9-30　电位器定片引脚和动片引脚之间阻值的变化

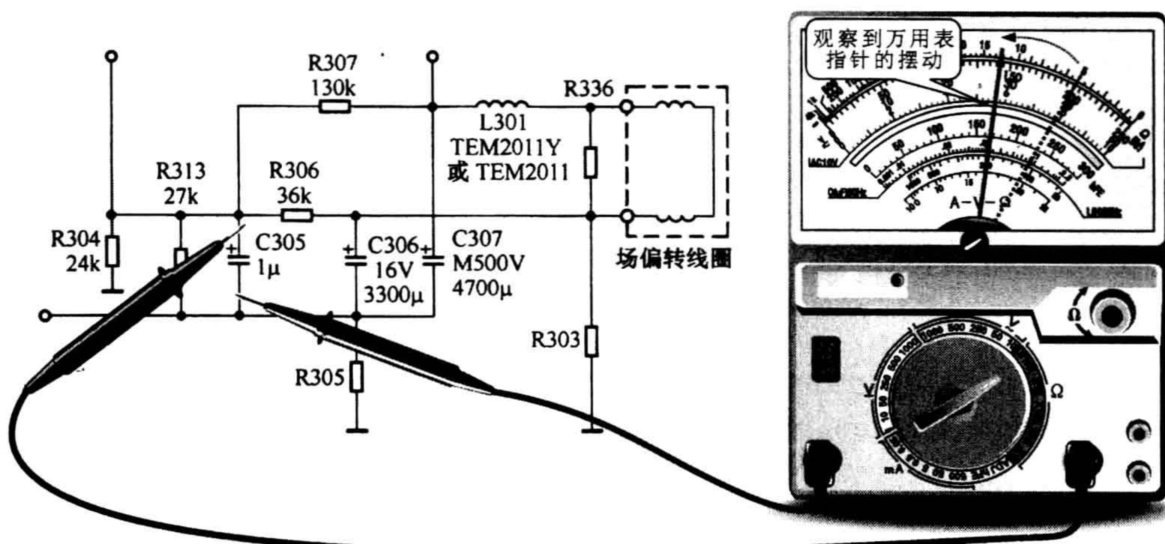


图 9-31　电容器 C305 的充放电过程

第 10 章　掌握彩色电视机系统控制电路的检修方法

10.1　彩色电视机系统控制电路的检修分析

10.1.1　彩色电视机系统控制电路的结构特点

彩色电视机中的系统控制电路主要用来接收人工指令信号，并输出控制信号，送往各个电路。图 10-1 所示为康佳 P29MV217 型彩色电视机的系统控制电路。

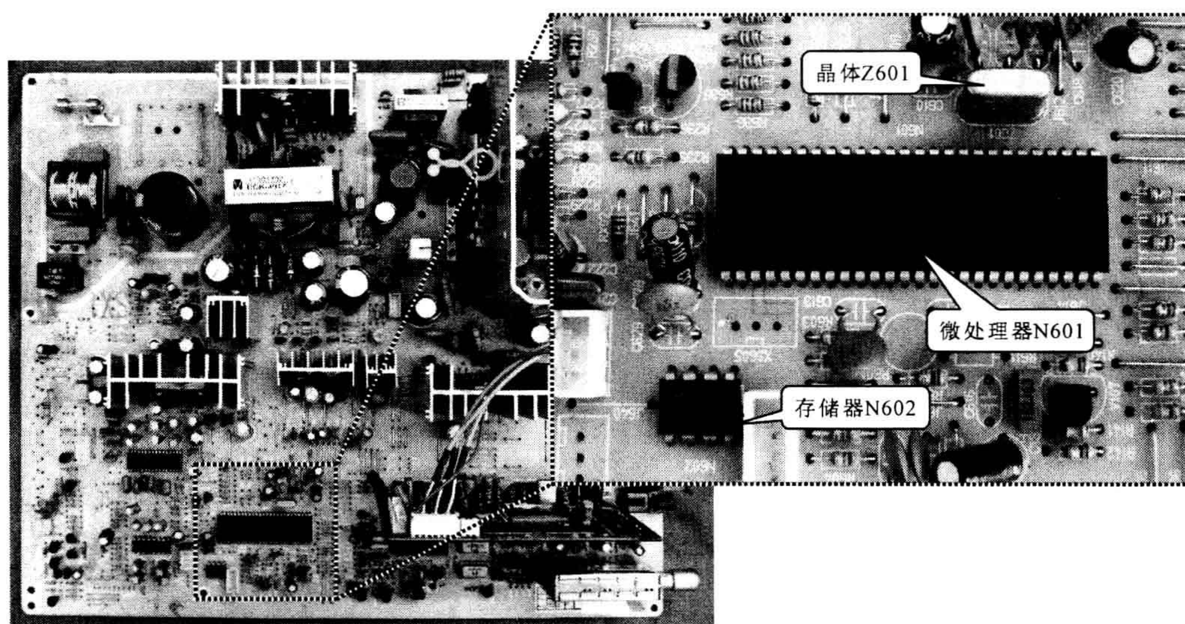


图 10-1　康佳 P29MV217 型彩色电视机的系统控制电路

由图 10-1 可知，康佳 P29MV217 型彩色电视机的系统控制电路主要是由微处理器 N601（SDA555X）、存储器 N602（24C16）、晶体 Z601（6MHz）等元器件组成的。

1. 微处理器 N601

图 10-2 所示为微处理器 N601 实物外形。N601 是系统控制电路的核心部件，主要用来接收操作显示电路送来的人工指令，并将人工指令变为控制信号。

［链接］

有些彩色电视机中的微处理器和单片集成电路（视频处理电路）制成一体，称为超级芯片。超级芯片既可以输出控制信号，也可以处理视频信号，实物如图 10-3 所示。

2. 存储器 N602

图 10-4 所示为存储器 N602 实物。存储器一般安装在微处理器附近，主要用来存储电视机的程序和数据信息，如频段、频道、音量等。

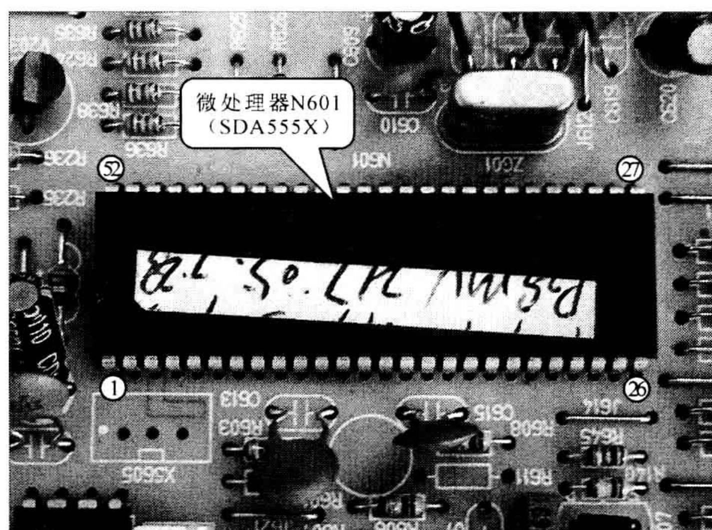


图 10-2　微处理器 N601 实物



图 10-3　超级芯片实物

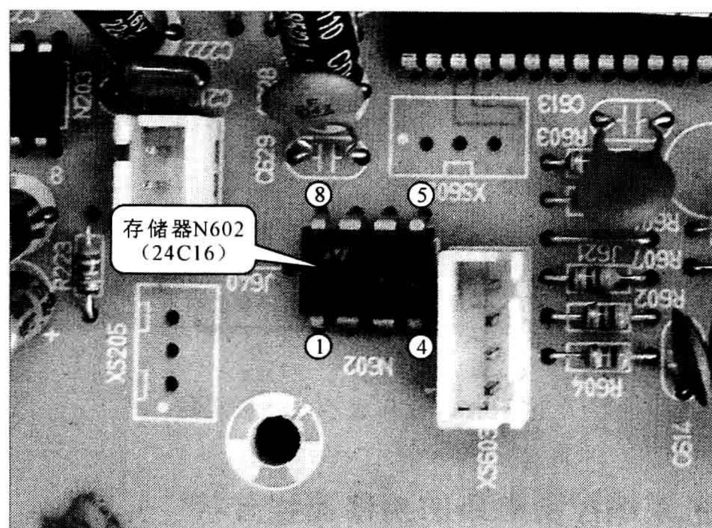


图 10-4　存储器 N602 实物

3. 晶体 Z601

图 10-5 所示为晶体 Z601 实物。晶体 Z601 与微处理器 N601 内部的电路组成时钟晶体振荡电路，用来产生 6MHz 的时钟晶体振荡信号。

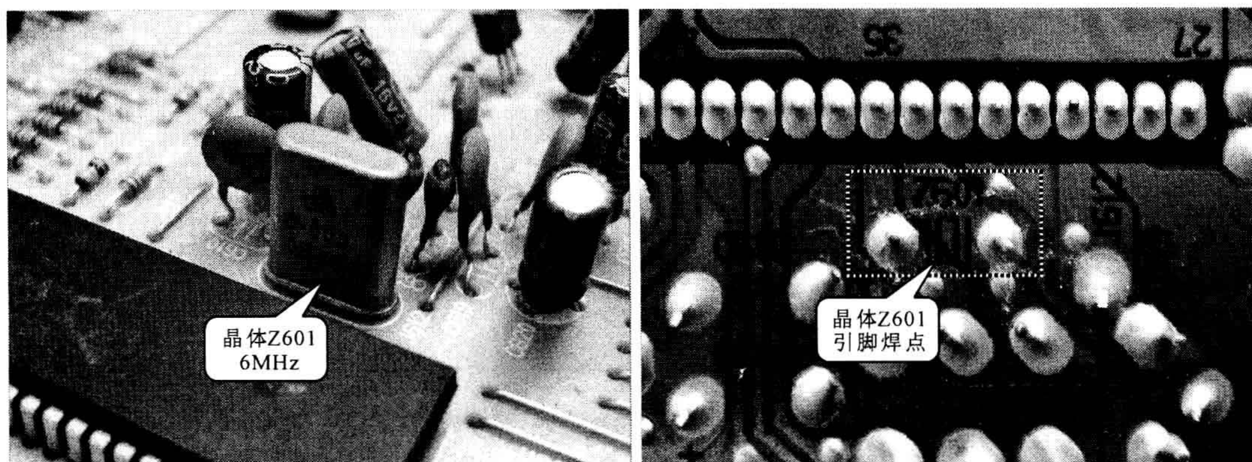


图 10-5　晶体 Z601 实物

[链接]

微处理器接收由操作显示或遥控器送来的人工指令信号。这些信号全是由安装在操作显示电路板上的操作按键或遥控接收头输入的。图 10-6 所示为操作显示电路板实物。

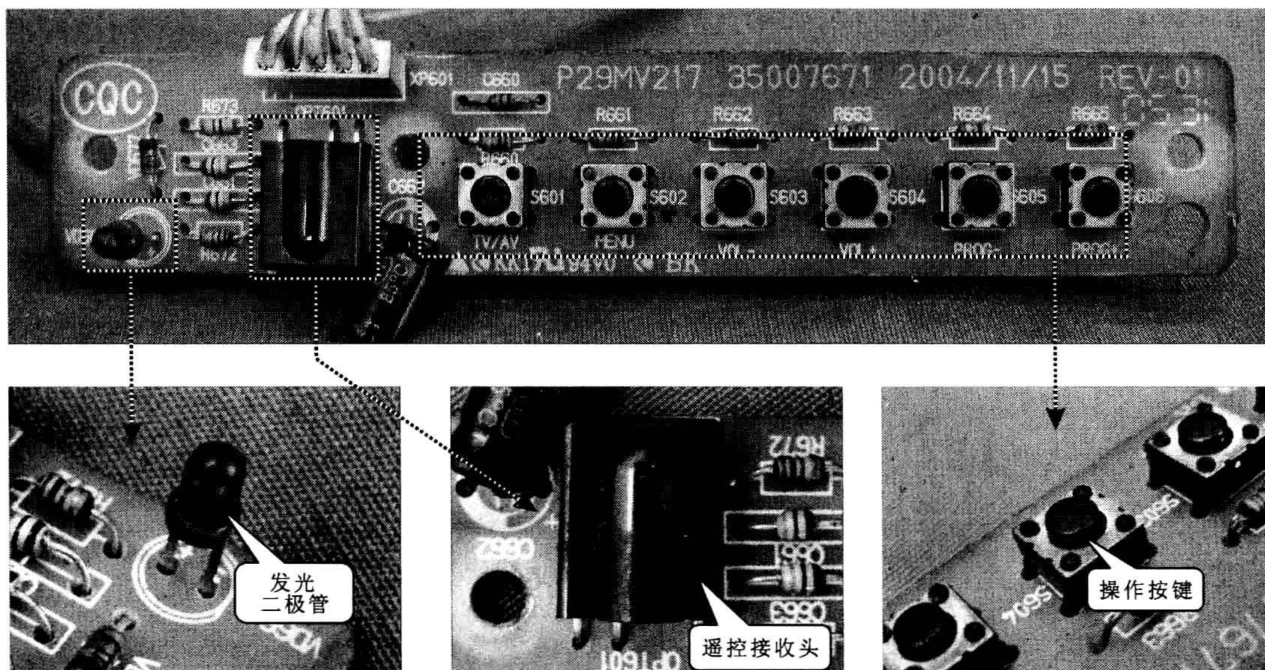


图 10-6　操作显示电路板实物

10.1.2　彩色电视机系统控制电路的检修流程分析

若彩色电视机的系统控制电路出现故障，则可能会出现控制不正常的故障，如不开机、

操作按键失灵、遥控失灵等现象。对于系统控制电路进行检修时，应首先了解其信号流程和检修流程。

1. 系统控制电路的信号流程

图 10-7 所示为典型彩色电视机系统控制电路的信号流程。微处理器若要正常的工作，需要具备一定的工作条件，如供电电压、复位信号和晶体振荡信号等。一般情况下，由开关电源送来的 +5V 工作电压首先送入微处理器，作为供电电压；复位信号经复位电路后也送往微处理器，微处理器内部的程序进行复位；晶体振荡电路为微处理器提供时钟信号。

微处理器开始工作后，开始接收由操作电路和遥控接收电路送来的人工指令信号。根据人工指令，微处理器输出彩色电视机各单元电路需要的控制信号。输出的调谐信号和频段选择信号，分别经调谐接口电路和波段选择开关后送往调谐器电路；输出 TV/AV 控制信号，送往 AV 接口电路，进行 AV 和 TV 模式的选择；输出消噪、静像、对比度、亮度、色度控制信号及 R、G、B 字符显示信号，送往视频信号处理电路；输出音量控制和静音控制等信号，送往音频信号处理电路。

此外，存储器主要用来存储彩色电视机的频段、频道及音量等信息。开机时，微处理器通过 I^2C 总线（时钟线和数据线）调用存储器中所存储的信息。而调整后的信息也会通过 I^2C 总线存入存储器中，对原数据进行覆盖，下次开机时不必再次调整。

[链接]

除了上面的控制方式，目前很多型号的彩色电视机采用 I^2C 总线方式的系统控制信号，电路框图如图 10-8 所示。由图可知，调谐器、存储器、AV 切换电路、图像信号亮度色度信号处理电路、伴音信号处理电路等都受 I^2C 总线的控制。

2. 系统控制电路的检修流程分析

对于系统控制电路的检修，应根据系统控制电路的信号流程逐级进行检测，从而查找故障线索，判定故障部位。下面以康佳 P29MV217 型彩色电视机为例。图 10-9 所示为该电视系统控制电路的检修流程分析。

① 微处理器 N601 的供电电压有两组，分别为 2.5V 和 3.3V。首先，对 N601 的供电电压进行检测，若供电电压不正常，则应对前级电路进行检测，如稳压器 N603、N604 等；若供电电压正常，则应对时钟晶体振荡信号及其他信号进行检测。

② 微处理器 N601 的㉞和㉟脚外接晶体 Z601，用来产生 6MHz 的时钟晶体振荡信号。对 N601 的时钟晶体振荡信号进行检测，若该信号不正常，则可能是晶体或微处理器本身损坏。

③ 微处理器 N601 的⑦和⑧脚为 I^2C 总线端，与存储器 N602 和其他电路进行连接，用来传送控制信号。对 N601 的 I^2C 总线信号进行检测，N601 在供电电压和时钟晶体振荡信号的情况下，若无 I^2C 总线信号，则可能是微处理器本身损坏。

④ 存储器 N602 的⑧脚为 5 V 电压供电端。对 N602 的供电电压进行检测，若供电电压正常，而 N602 无法正常工作，则可能是其本身已经损坏。

[链接]

此外，微处理器 N601 的⑰脚为人工指令输入端，用来连接操作按键；㉒脚为遥控信号端，用来连接遥控接收头，接收遥控信号。

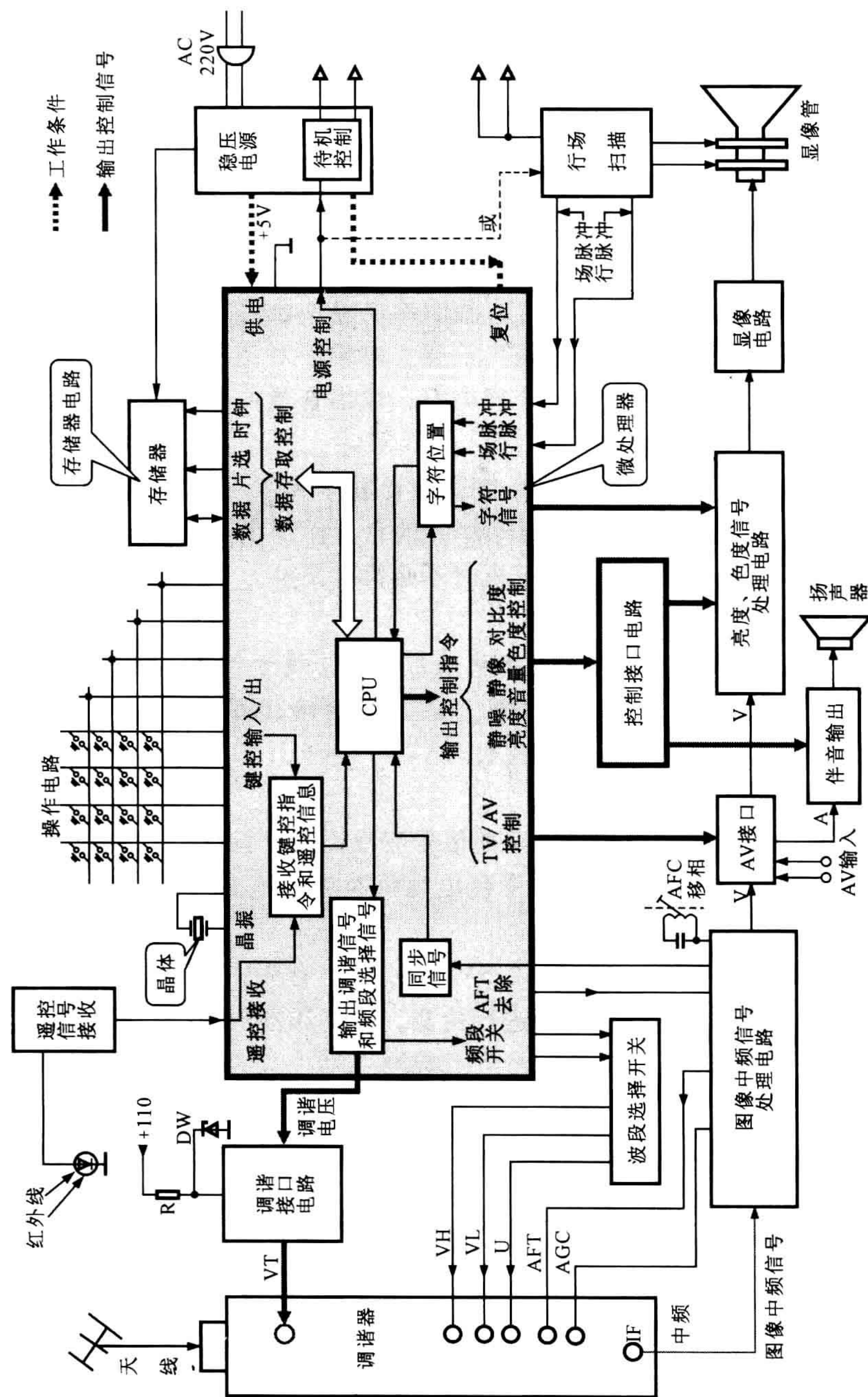


图 10-7　典型彩色电视机系统控制电路的信号流程

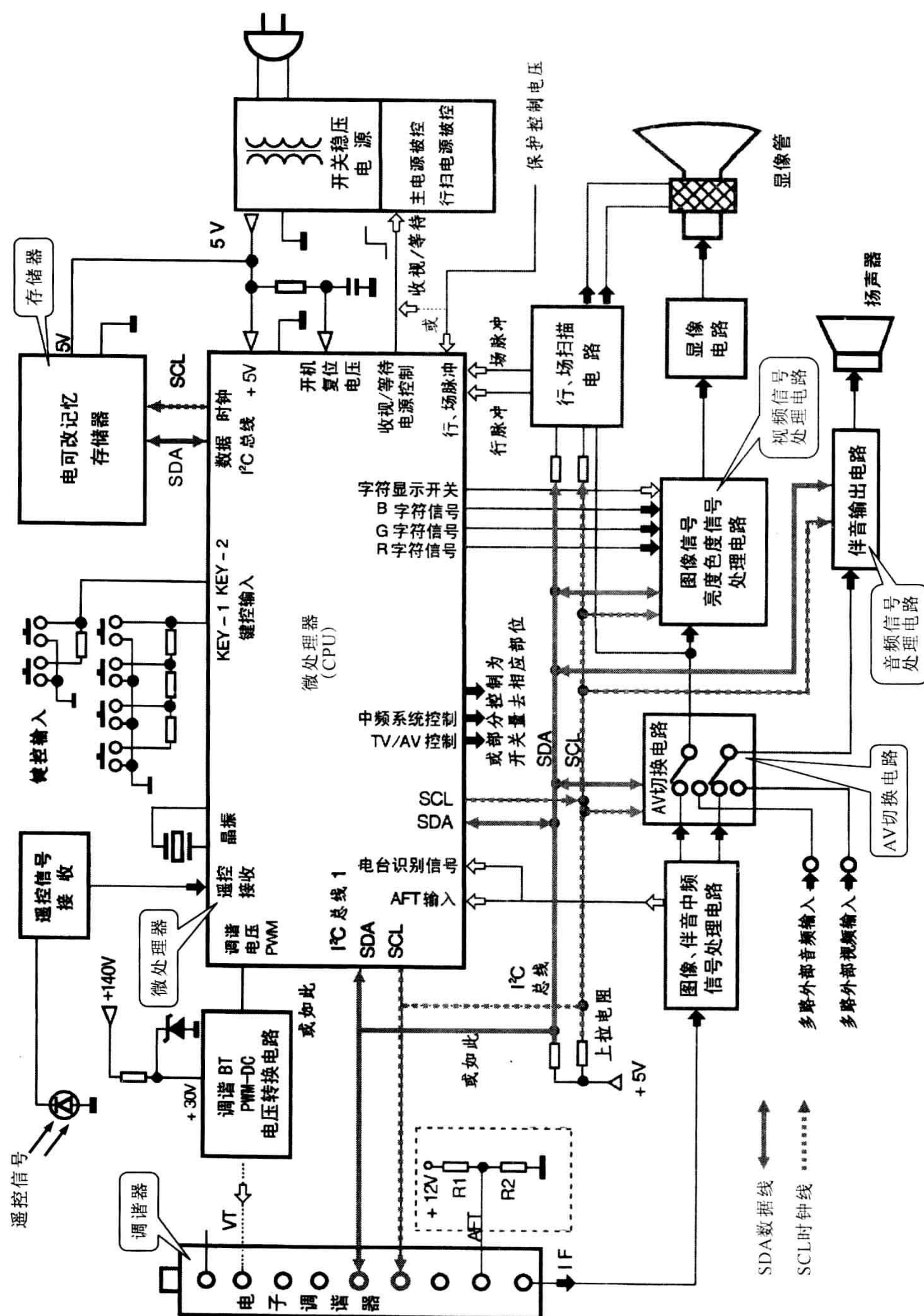


图 10-8　采用 I²C 总线方式的系统控制信号电路框图

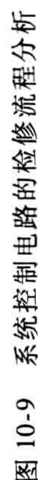


图 10-9　系统控制电路的检修流程分析

10.2　彩色电视机系统控制电路的检修方法

10.2.1　检修彩色电视机系统控制电路的图解演示

根据上述内容可知，检修彩色电视机的系统控制电路可顺其基本的信号流程，对系统控制电路中的主要元器件进行检测。下面以康佳 P29MV217 型彩色电视机的系统控制电路为例，介绍其检修方法。

1. 微处理器 N601 供电电压的检测

微处理器 N601 的供电电压分别为 2.5V 和 3.3V。检测时，将万用表量程调至“直流 10V”电压挡，黑表笔接接地端上，红表笔分别接供电引脚上（以⑨脚的 2.5V 和⑪脚的 3.3V 为例），检测方法如图 10-10 所示。

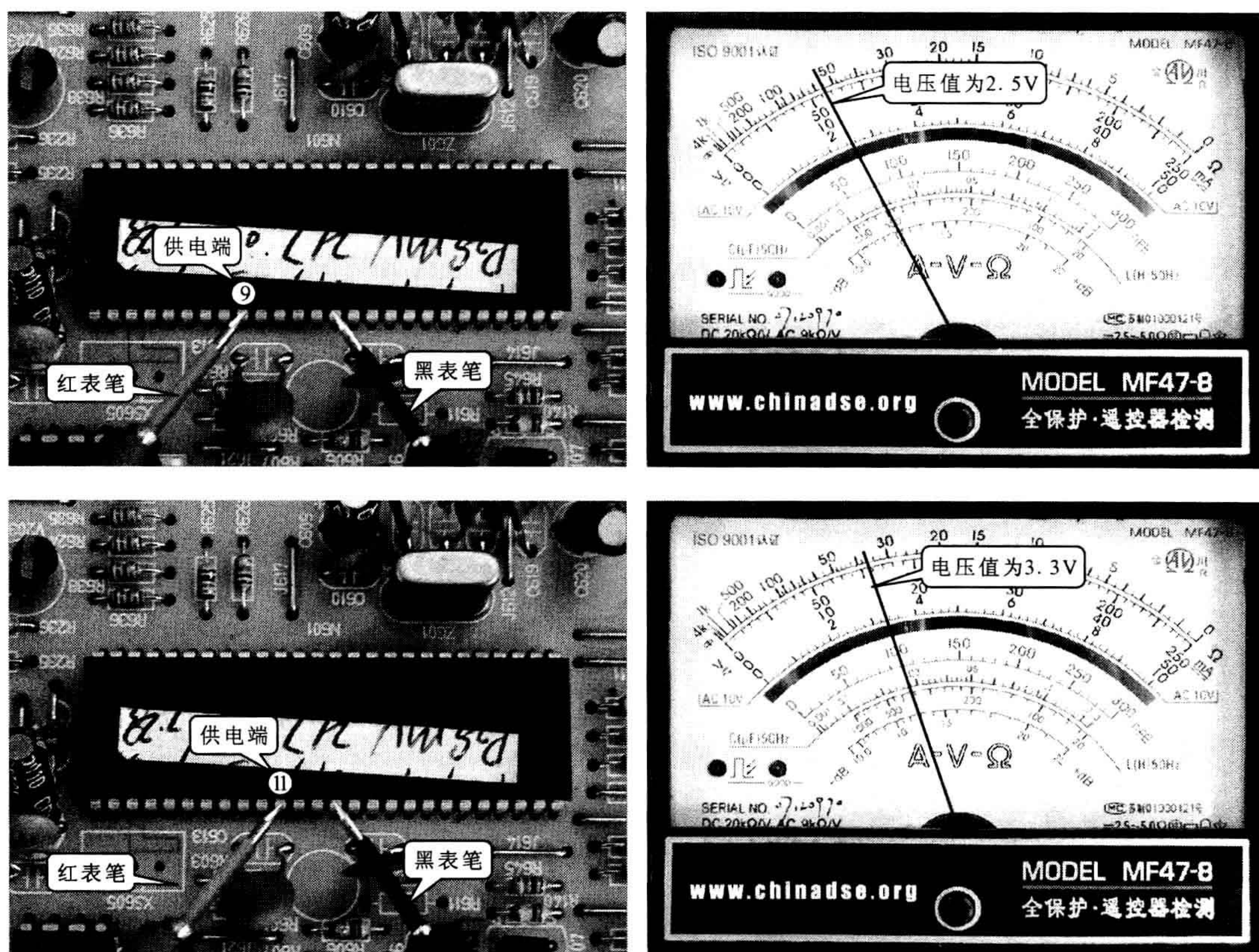


图 10-10　微处理器 N601 供电电压的检测方法

2. 微处理器 N601 时钟晶体振荡信号及晶体 Z601 的检测

对微处理器 N601 的时钟晶体振荡信号进行检测，正常情况下可在微处理器 N601 的㉞和㉟脚上测得，如图 10-11 所示。若无时钟晶体振荡信号波形，则可能是晶体 Z601 本身损坏。

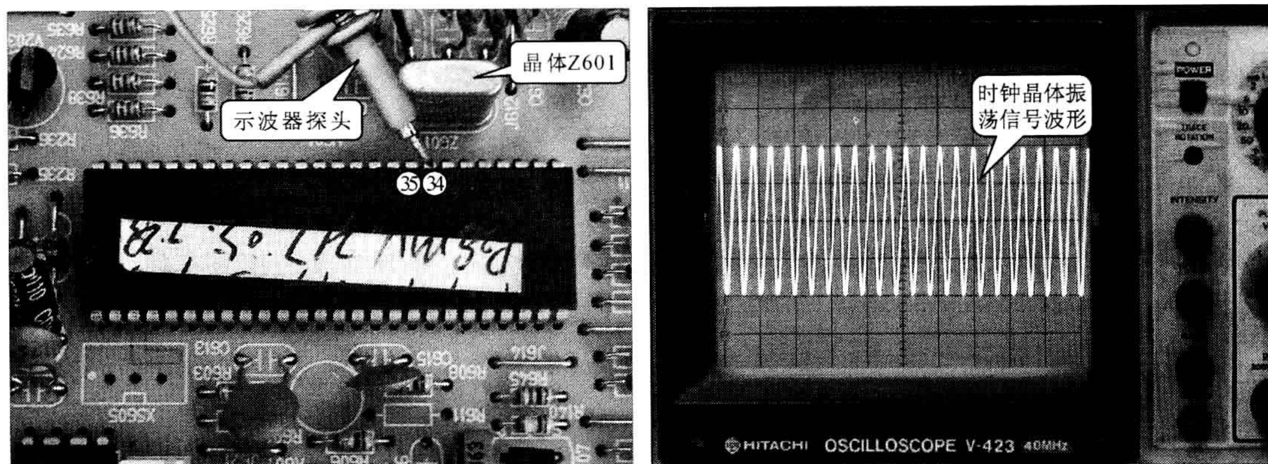


图 10-11　微处理器 N601 时钟晶体振荡信号的检测

[提示]

若微处理器和晶体的引脚端无时钟晶体振荡信号波形，则可能是微处理器损坏，也可能是晶体损坏。可用代换法进行判定，即用性能良好的晶体进行代换，代换后若故障排除，则属于晶体故障。若代换后故障依旧，则可能是微处理器或外围元器件损坏。

3. 微处理器 N601 的 I^2C 总线信号的检测

对微处理器 N601 的 I^2C 总线信号进行检测。该信号可在 N601 的⑦脚和⑧脚上测得，如图 10-12 所示。微处理器 N601 在供电电压和时钟信号正常的情况下，若无 I^2C 总线信号波形，则可能是微处理器 N601 本身已经损坏，应进行更换。

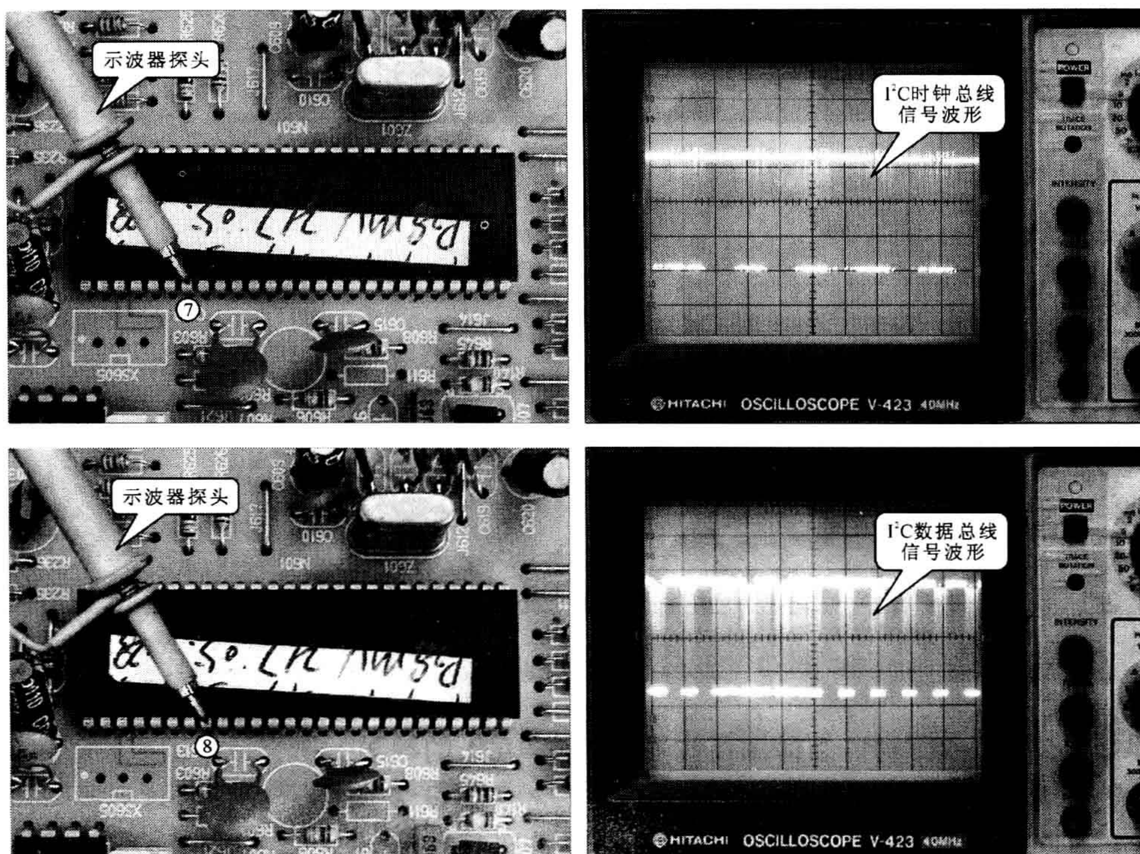


图 10-12　微处理器 N601 的 I^2C 总线信号的检测方法

［链接］

此外，还可以用检测微处理器 N601 各引脚间正向和反向对地阻值的方法来判断好坏。正常情况下微处理器 N601 各引脚间的正向和反向对地阻值见表 10-1。

表 10-1　微处理器 N601（SDA555X）各引脚的正向和反向对地阻值

引脚号	正向阻值/（×1kΩ）	反向阻值/（×1kΩ）	引脚号	正向阻值/（×1kΩ）	反向阻值/（×1kΩ）
①	7	22	㉗	7	22
②	7	22	㉘	7	17
③	6.5	13.5	㉙	0	0
④	6.5	13.5	㉚	4	7
⑤	7	22	㉛	7	22
⑥	7	22	㉜	7	22
⑦	5	7	㉝	7	40
⑧	5	7	㉞	7	10
⑨	3.5	6.5	㉟	7	32
⑩	0	0	㊱	0	0
⑪	4.3	7	㊲	3.5	5.5
⑫	5.5	25	㊳	0.5	0.5
⑬	3.5	7	㊴	0.5	0.5
⑭	0	0	㊵	0.5	0.5
⑮	6	15	㊶	6.2	10
⑯	5	6	㊷	3.5	5.5
⑰	5.2	9	㊸	0	0
⑱	5.5	11	㊹	4.2	7
⑲	0.6	0.6	㊺	7	15
⑳	2.7	2.7	㊻	6.5	12.5
㉑	7	22	㊼	6	10
㉒	0.6	0.6	㊽	6	8.5
㉓	7	19	㊾	6	9.5
㉔	7	16	㊿	6	9
㉕	7	18	51	6	9
㉖	0.6	0.6	52	6	9.5

4. 存储器 N602 供电电压的检测方法

对存储器 N602 的 5V 供电电压进行检测，如图 10-13 所示。该电压可在 N602 的⑧脚上测得。存储器 N602 在供电电压和 I^2C 总线信号正常的情况下，若还是无法正常工作，则可能是 N602 本身已经损坏，应进行更换。

［链接］

此外，还可以用检测存储器 N602 各引脚间正向和反向对地阻值的方法来判断好坏，正

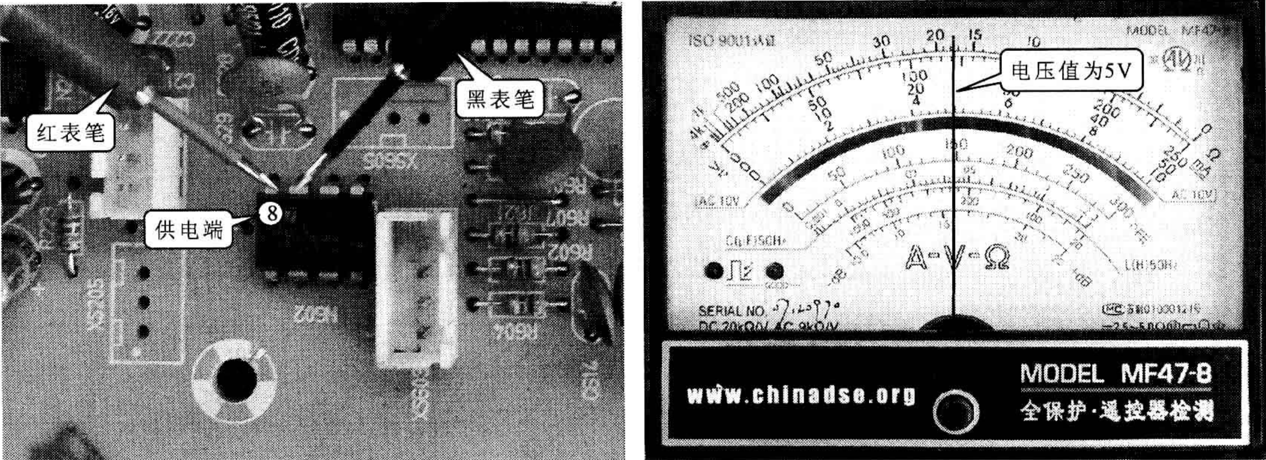


图 10-13　存储器 N602 供电电压的检测方法

常情况下存储器 N602 各引脚间的正向和反向对地阻值见表 10-2。

表 10-2　存储器 N602（24C16）各引脚间的正向和反向对地阻值

引脚号	正向阻值/（×1kΩ）	反向阻值/（×1kΩ）	引脚号	正向阻值/（×1kΩ）	反向阻值/（×1kΩ）
①	0	0	⑤	6	13
②	0	0	⑥	6	13
③	0	0	⑦	0	0
④	0	0	⑧	4	7

10.2.2　彩色电视机系统控制电路的检修案例分析

当彩色电视机的系统控制电路出现故障后，则可根据其电路结构和信号流程进行检修分析，再按照其检修方法，对故障进行检修。下面就以彩色电视机系统控制电路典型的故障为例，介绍系统控制电路的检修实例。

1. 海信 TC—2139 型彩色电视机不开机的故障检修实例

● 故障表现

海信 TC—2139 型彩色电视机通电后，按下电源键，彩色电视机无反应，不开机。

● 检修分析

当出现上述故障时，大多是因系统控制电路中有损坏的元器件造成的。图 10-14 所示为海信 TC-2139 型彩色电视机的系统控制电路。该电路主要是由微处理器 N801（LC864512）和存储器 N802（24LC04）等组成的。

① 微处理器 N801 的⑫和㉑脚为 5V 电压供电端，若微处理器无法正常工作，应首先对供电电压进行检测。若供电电压正常，则应继续检测其他工作条件。

② 微处理器 N801 的⑩和⑪脚外接晶体 Z801，用来产生 12MHz 的时钟晶体振荡信号。对 N801 的时钟晶体振荡信号进行检测，若无该信号，则可能是晶体 Z801 或微处理器 N801 本身损坏。

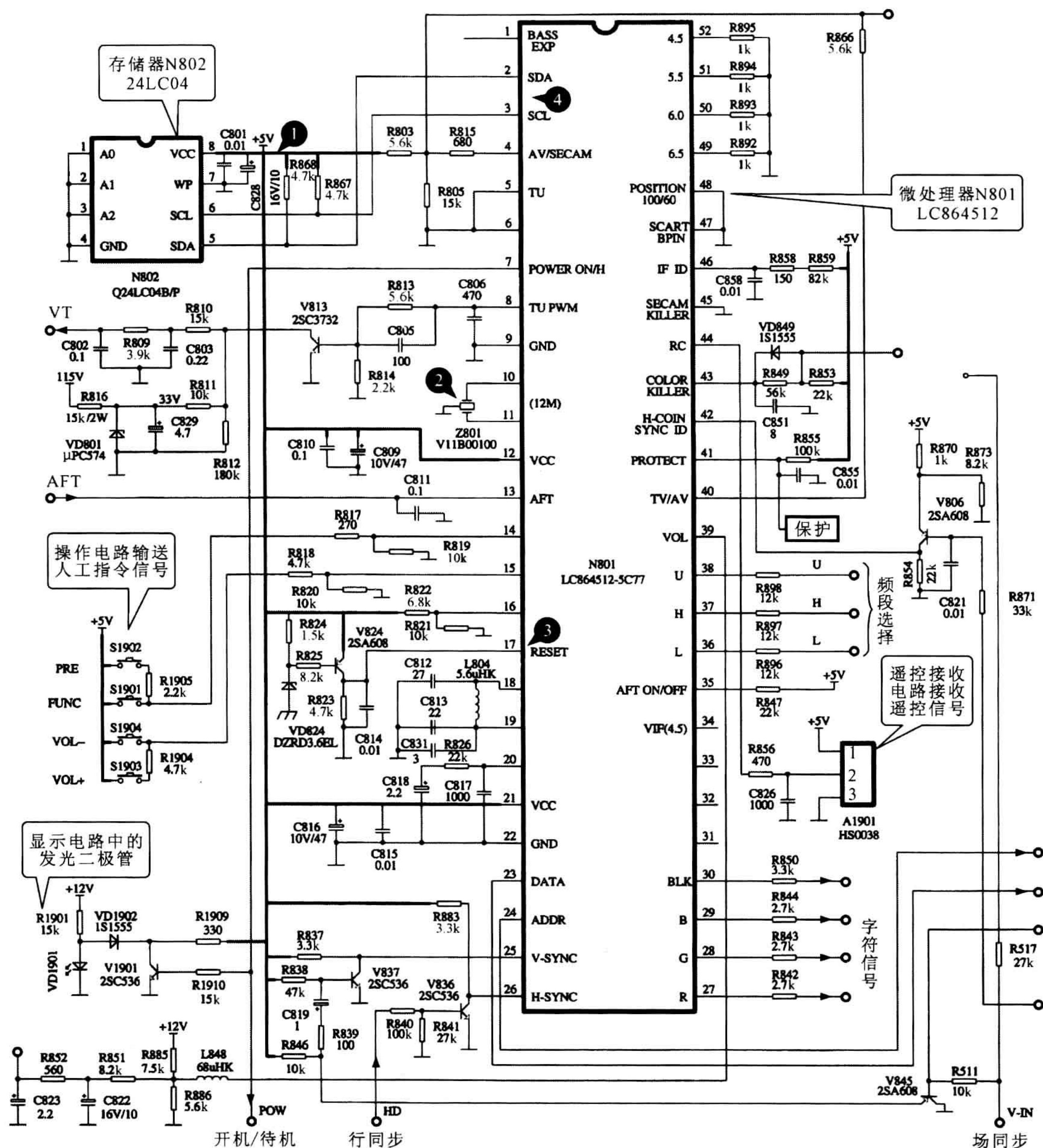


图 10-14　海信 TC—2139 型彩色电视机的系统控制电路

③ 微处理器 N801 的⑰脚为复位信号输入端。对 N801 的复位信号进行检测，若复位信号不正常，则微处理器 N801 无法工作。

④ 微处理器 N801 的②和③脚为 I^2C 总线信号端。对 N801 的 I^2C 总线信号进行检测，在供电电压和复位信号正常的情况下，若微处理器 N801 还是无法正常工作，则可能是芯片本身已经损坏。

● 检测方法

首先，检测微处理器 N801 的 5V 供电电压是否正常。检测时将黑表笔接地，红表笔接 5V 的供电端的引脚，如图 10-15 所示。万用表的读数为 5V，则说明微处理器 N801 的供电

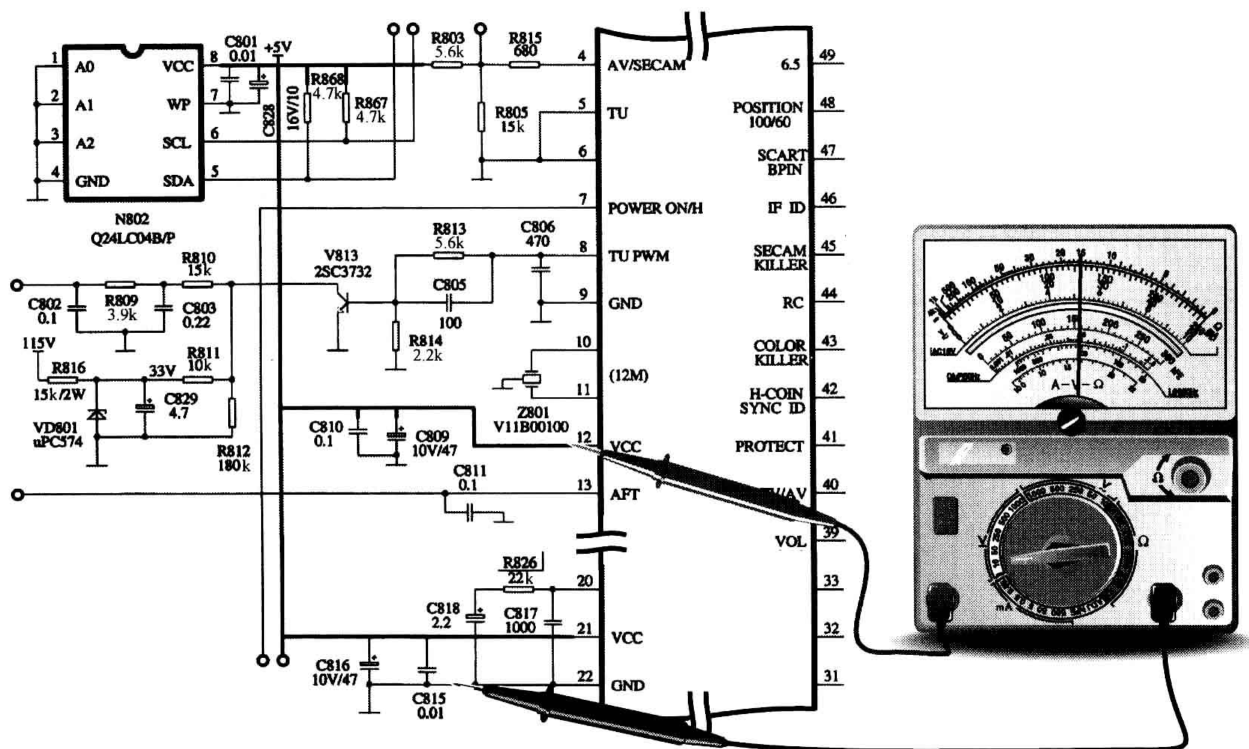


图 10-15　微处理器 N801 供电电压的检测方法

电压正常。

接下来，检测微处理器 N801 的时钟晶体振荡信号是否正常。检测时，将示波器接地夹接地，探头接时钟晶体振荡信号端，如图 10-16 所示。实测时，发现示波器显示屏无任何显示，怀疑晶体 Z801 或微处理器 N801 本身损坏。采用替换法对晶体进行更换，但更换后仍无信号，则应对微处理器继续检测。

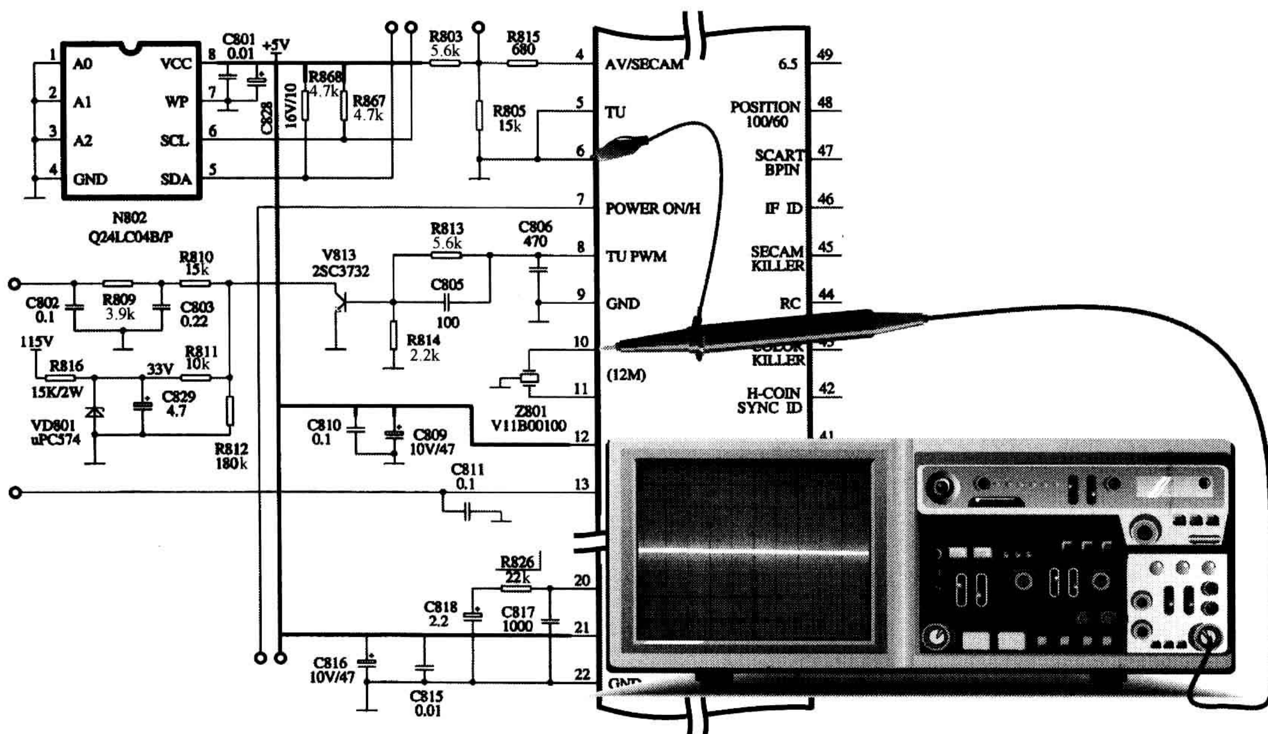


图 10-16　微处理器 N801 时钟晶体振荡信号的检测方法

接下来，可先对微处理器的复位信号进行检测。检测时，将黑表笔接地，红表笔接复位信号端，万用表可检测到一个 5V 的跳变电压，如图 10-17 所示。说明微处理器的复位信号正常。

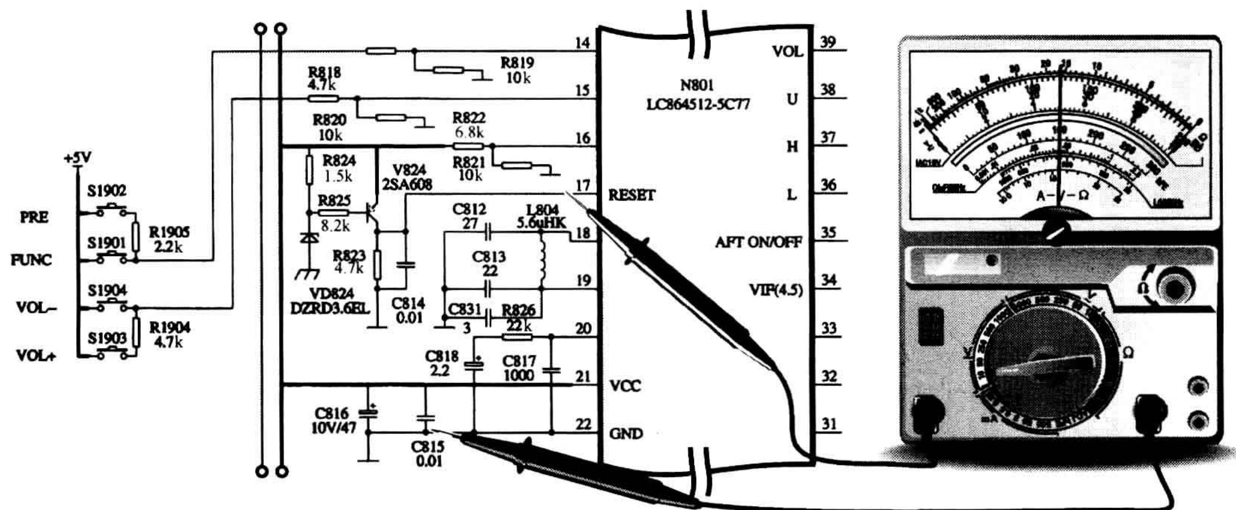


图 10-17　微处理器 N801 复位信号的检测方法

微处理器 N601 的 +5V 复位信号正常，则继续检测微处理器 N601 与存储器 N802 之间的时钟总线信号和数据总线信号。示波器接地夹接地，探头接 SCL 信号端，如图 10-18 所示。示波器不能检测到信号波形，即微处理器无总线输出，怀疑微处理器本身损坏，更换同型号微处理器后，再次开机，故障排除。

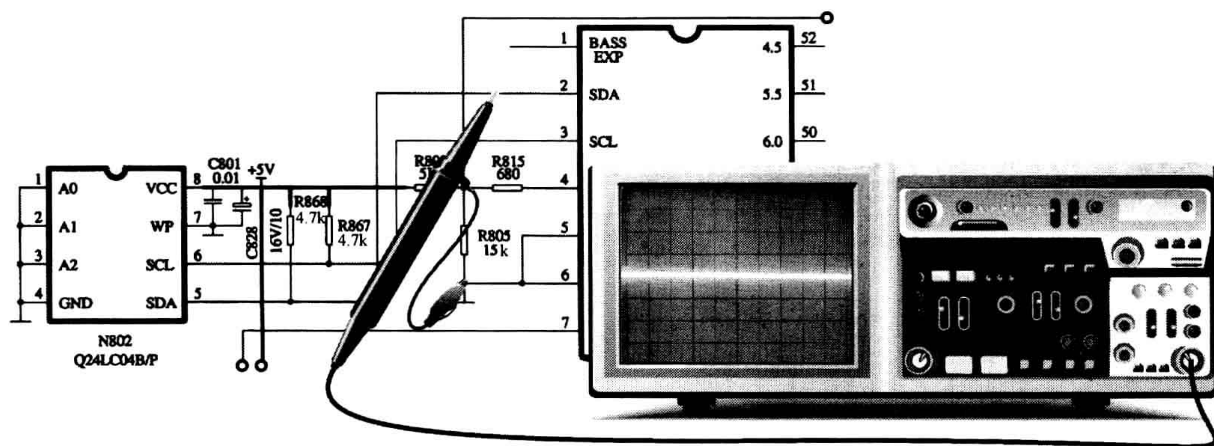


图 10-18　微处理器 N801 的 I^2C 总线信号的检测方法

2. 长虹 G2923B 型彩色电视机无法存储数据的故障检修实例

● 故障表现

长虹 G2923B 型彩色电视机通电后，可以正常开机，但不能存储调整后的频段、频道以及音量等信息，每次开机后还需重新调整。

● 检修分析

当长虹 G2923B 型彩色电视机出现无法存储数据的故障时，多是由于系统控制电路中有元器件损坏造成的。图 10-19 所示为长虹 G2923B 型彩色电视机的系统控制电路。该电路主要是由微处理器 N001（CHT0807）、存储器 N002（PCF8582）等元器件组成的。

图 10-19 长虹 G2923B 型彩色电视机的系统控制电路

① 彩色电视机出现不能存储数据信息的故障，大多是由存储器 N002 损坏造成的。存储器 N002 的⑧脚为 5V 供电电压端，首先对 N002 的供电电压进行检测。

② 微处理器 N001 的⑪和⑫脚为 I^2C 总线信号端，与存储器 N002 的⑤和⑥脚连接。对存储器 N002 的 I^2C 总线信号进行检测，在供电电压和 I^2C 总线信号正常的情况下，若存储器无法正常工作，则可能是存储器本身损坏。

● 检测方法

首先，对存储器 N002 的⑧脚 5V 供电电压进行检测。检测时，将万用表调至直流 10V 电压挡，用黑表笔接地端，红表笔接供电端的引脚，如图 10-20 所示。此时万用表显示的数值为 5V，属正常。

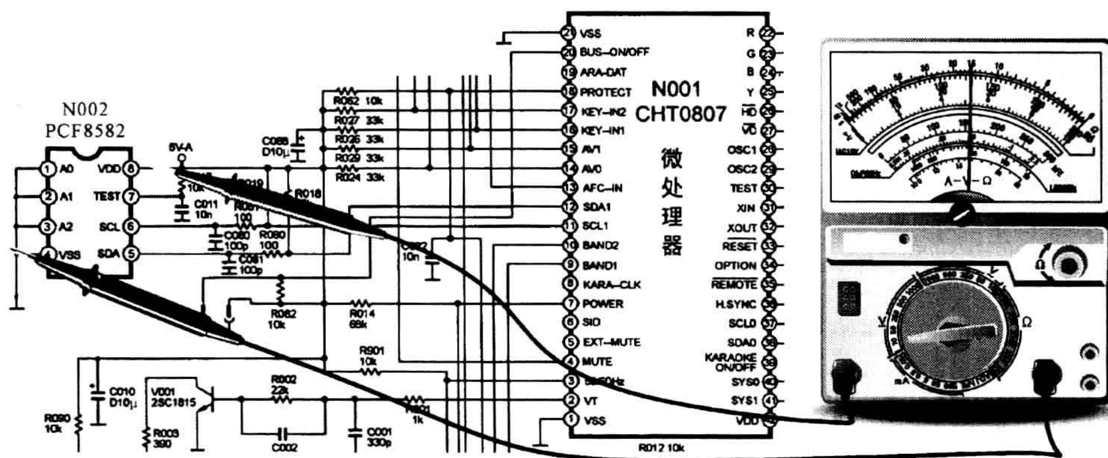


图 10-20　存储器 N002 供电电压的检测方法

接着，检测存储器 N002 的 I^2C 总线信号，检测方法如图 10-21 所示。实测时发现，由微处理器 N001 送来的 I^2C 总线信号也正常。此时，怀疑存储器 N002 本身已经损坏，用同型号进行代换后，通电试机故障排除。

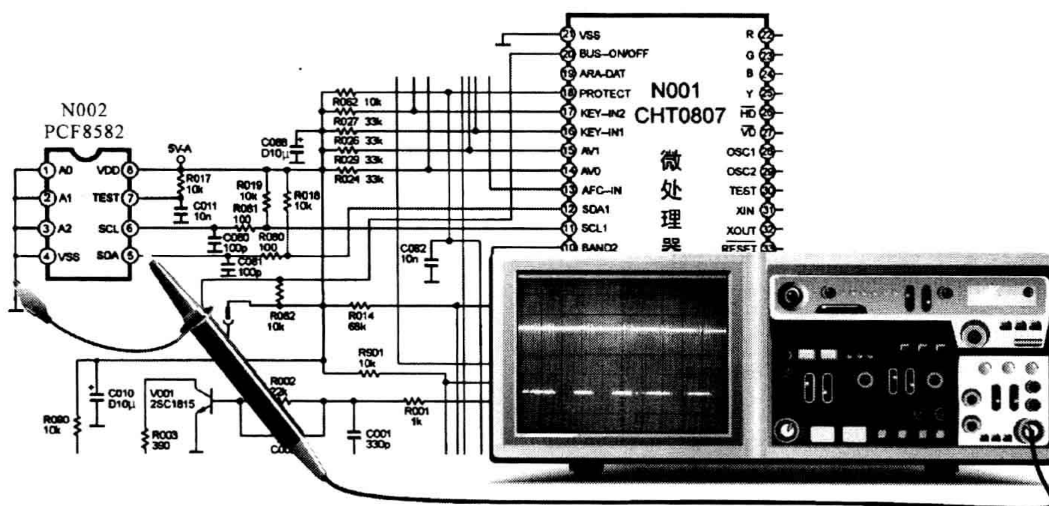


图 10-21　存储器 N002 的 I^2C 总线信号的检测方法

3. 创维 25NF9000 型彩色电视机不开机的故障检修实例

● 故障表现

创维 25NF9000 型彩色电视机通电后，按下电源开关，无反应，不能开机。

● **检修分析**

当出现上述故障时，可能是系统控制电路中有元器件损坏造成的。图 10-22 所示为创维 25NF9000 型彩色电视机的系统控制电路、该电路主要是由微处理器 IC001（ST6388）、晶体 X001（8MHz）等元器件组成的。

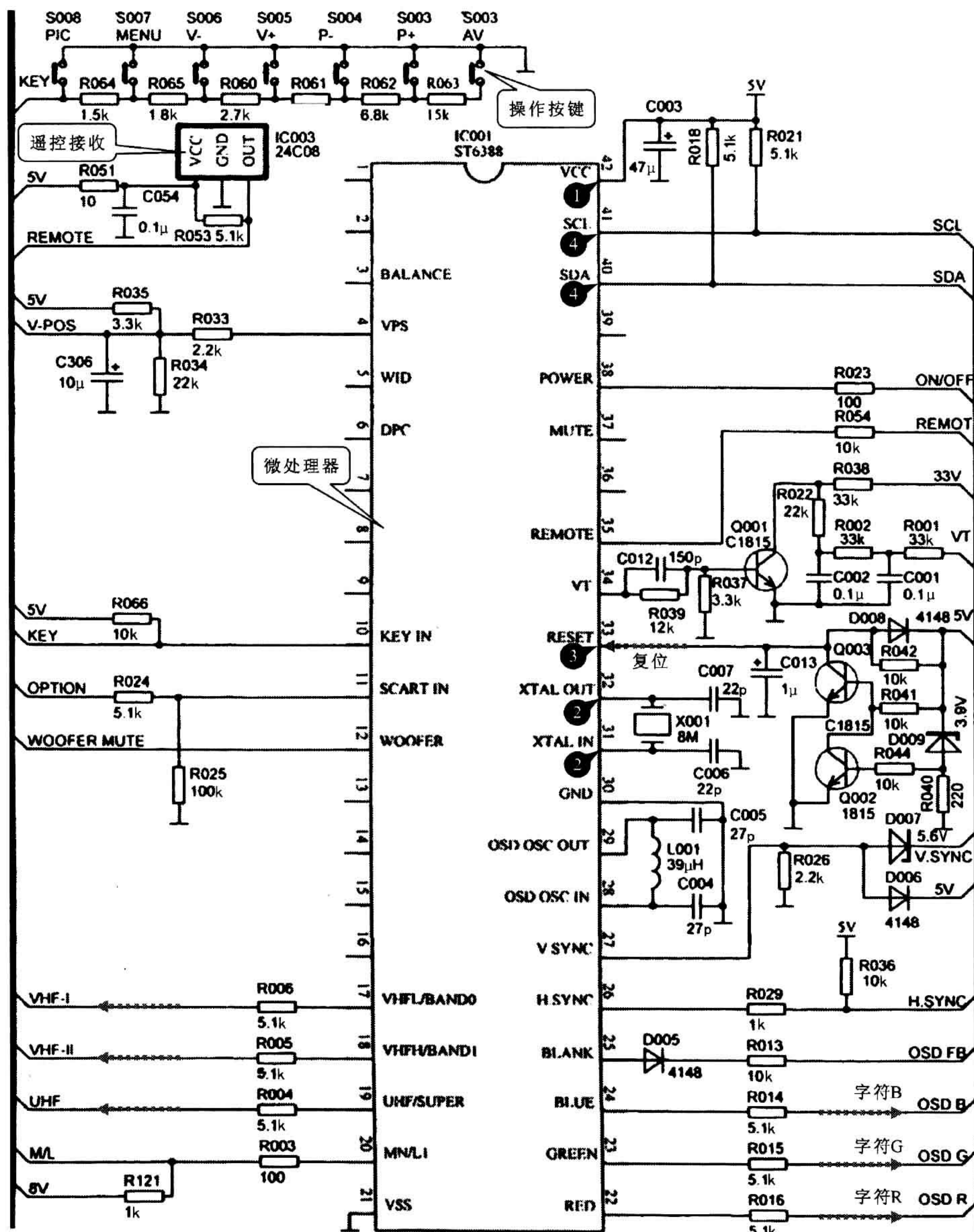


图 10-22　创维 25NF9000 型彩色电视机的系统控制电路

① 微处理器 IC001 的㊷脚为 5V 电压供电端。首先，对 IC001 的 5V 供电电压进行检测，若供电电压不正常，则微处理器 IC001 无法正常工作。

② 微处理器 IC001 的㉛和㉜脚外接晶体 X001，用来产生 8MHz 的时钟晶体振荡信号。

对 IC001 的时钟晶体振荡信号进行检测，若该信号不正常，则可能是晶体 X001 或微处理器 IC001 损坏。

③ 微处理器 IC001 的㉝脚为复位信号端，用来输入复位信号。对 IC001 的复位信号进行检测，若复位信号不正常，则应对复位电路中的晶体管 Q003、Q002 等元器件进行检测。

④ 微处理器 IC001 的㊵和㊶脚为 I^2C 总线信号端，用来为其他电路输送控制信号。对 IC001 的 I^2C 总线信号波形进行检测，在供电电压、时钟晶体振荡信号和复位信号正常的情况下，若无 I^2C 总线信号波形，则可能是微处理器 IC001 本身损坏。

[链接]

此外，微处理器 IC001 的⑩脚为键控信号输入端，㉟脚为遥控信号输入端，㉒、㉓和㉔脚为 R、G、B 字符显示信号输出端，㉞脚为调谐控制信号（VT）输出端，㊳脚为开机/关机信号输出端。

• 检测方法

首先，对微处理器 IC001 的 5V 供电电压进行检测，如图 10-23 所示。此时，万用表显示的电压值为 5V，属正常。

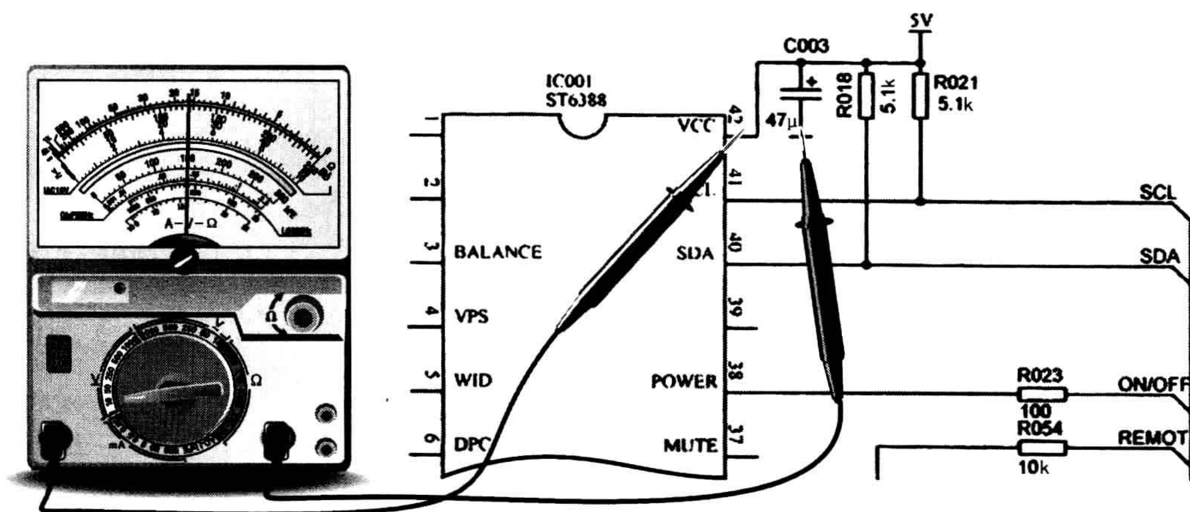


图 10-23　微处理器 IC001 供电电压的检测方法

接着对微处理器 IC001 的时钟晶体振荡信号进行检测，如图 10-24 所示。实测时发现无时钟信号波形，怀疑晶体 X001 损坏。用同型号进行代换后，故障依旧，继续检测微处理器的其他工作条件。

对微处理器 IC001 的复位信号进行检测，该信号可在 IC001 的㉝脚上测得。实测时，发现复位信号为 0V，如图 10-25 所示。正常情况下复位信号应为 5V，怀疑复位电路中有损坏的元器件。

检测复位电路中的元器件时发现，晶体管 Q003 本身已经损坏，用同型号进行代换后，通电试机，故障排除。

4. 康佳 P29SK061 型彩色电视机遥控不正常的故障检修实例

• 故障表现

康佳 P29SK061 型彩色电视机，可以使用按键控制开机，操作本机按键正常，但无法使用遥控器进行操作控制。

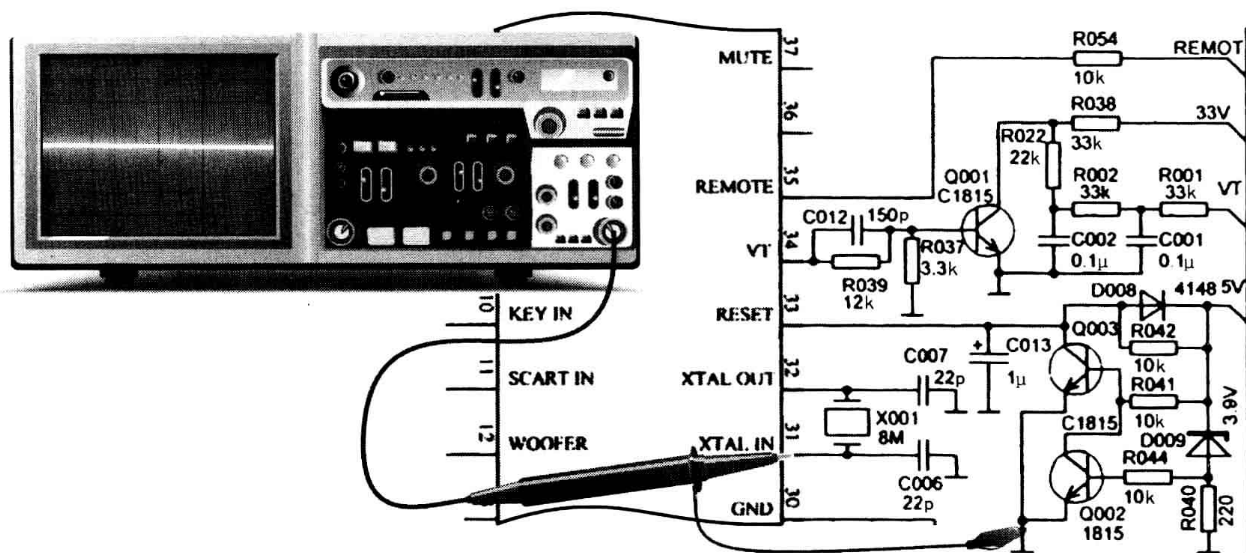


图 10-24　微处理器 IC001 时钟晶体振荡信号的检测方法

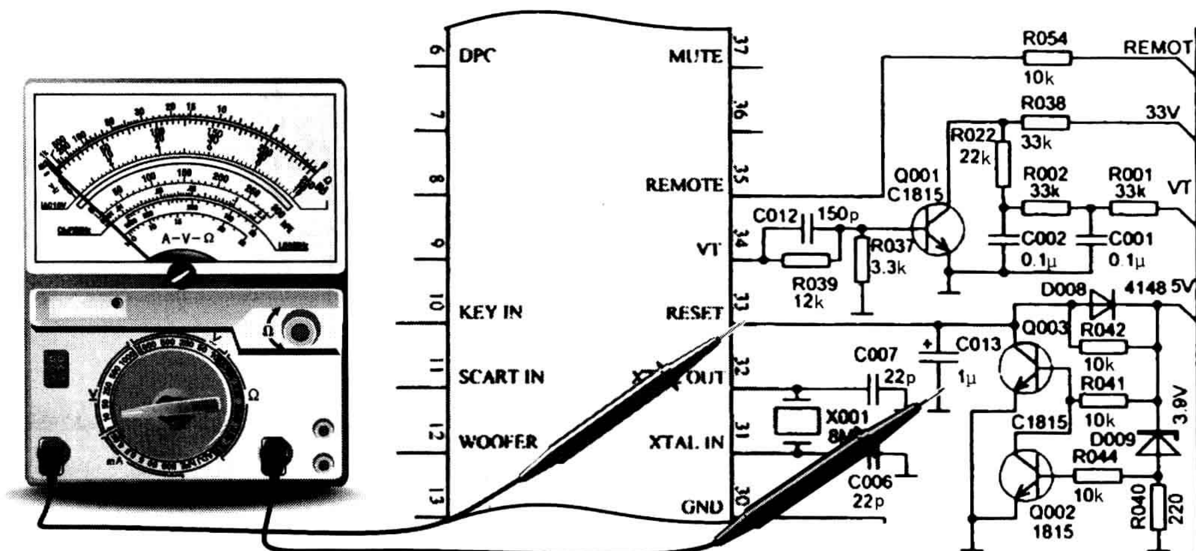


图 10-25　微处理器 IC001 复位信号的检测方法

● 检修分析

当出现上述故障时，多是由于系统控制电路中有元器件损坏造成的。图 10-26 所示为康佳 P29SK061 型彩色电视机的系统控制电路。该电路主要是由微处理器 N103（TDA9370）、晶体 Z110（12MHz）、遥控接收头 OPT601 以及操作按键等组成的。

① 微处理器 N103 为超级芯片，⑭脚为 8V 电压供电端。首先，应对 N103 的供电电压进行检测，若供电电压不正常，则微处理器 N103 无法正常工作。

② 微处理器 N103 的㊿和㊾脚外接晶体 Z110，用来产生 12MHz 的时钟晶体振荡信号。对微处理器 N103 的时钟晶体振荡信号进行检测，若时钟晶体振荡信号不正常，则可能是晶体 Z110 或微处理器 N103 本身损坏。

③ 微处理器 N103 的㉢脚为遥控信号输入端，操作遥控器时遥控接收头 OPT601 接收到遥控信号，由 OUT 端输出送入 IC103。操作遥控器，对 N103 输入的遥控信号进行检测，若遥控信号不正常，则可能是遥控接收头 OPT601 损坏。

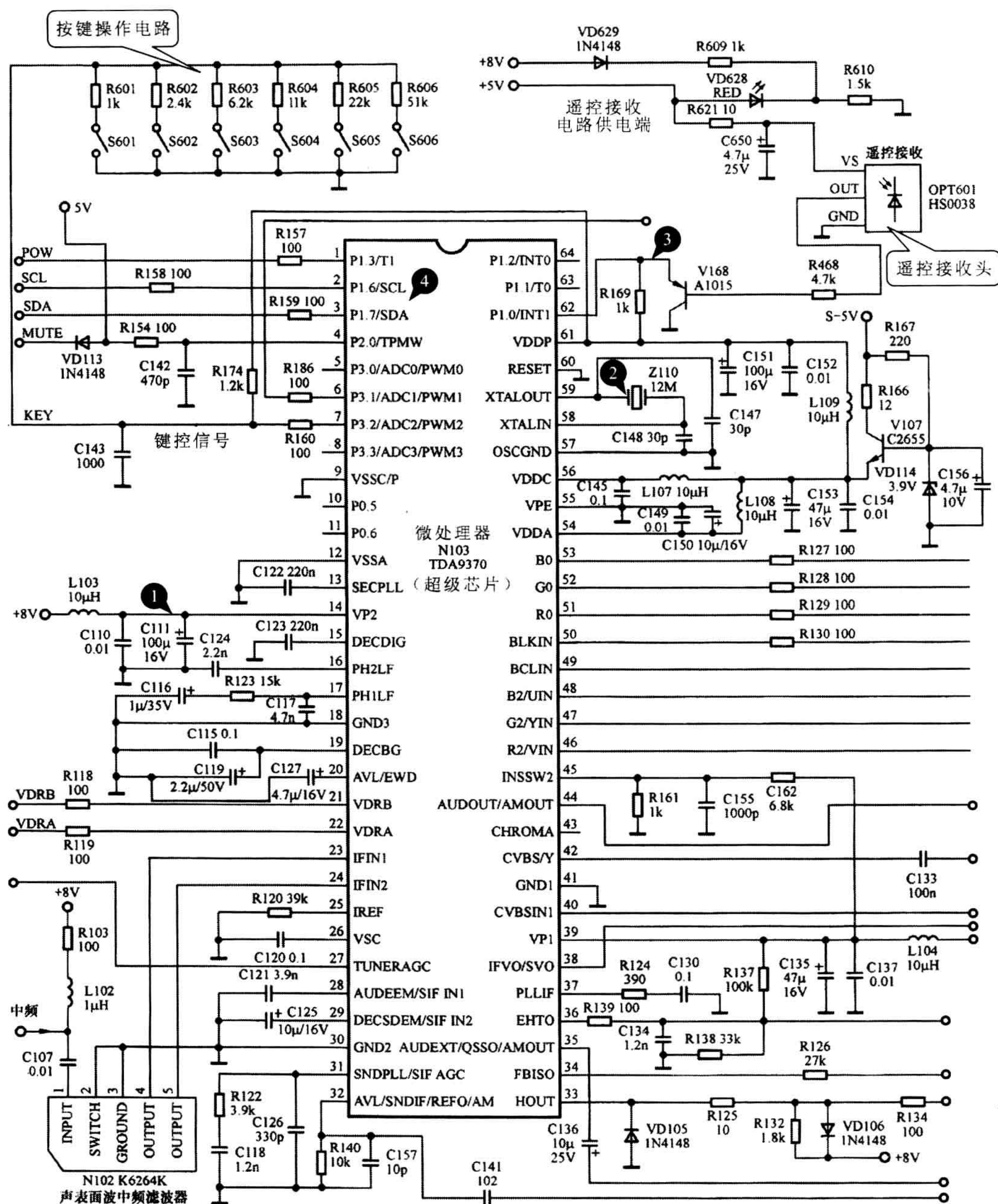


图 10-26　康佳 P29SK061 型彩色电视机的系统控制电路

④ 微处理器 N103 的②和③脚为 I²C 总线信号端，用来输出控制信号。对微处理器 N103 的 I²C 总线信号进行检测，在供电电压和时钟晶体振荡信号正常的情况下，若无该信号，则可能是微处理器本身已经损坏。

[链接]

此外，微处理器 N103 为超级芯片，可以接收中频信号，输出视频和音频信号。N103 的㉓和㉔脚接收由声表面波滤波器 N102 送来的中频信号，经内部电路处理后，由㊿、㊵和㊶

脚输出 R、G、B 三基色信号，送往显像管电路；由㊹脚输出音频信号，送往音频电路中。

● **检测方法**

首先，检测微处理器 N103 的供电电压是否正常，如图 10-27 所示。实测 N103 的⑭脚供电电压为 8V，属正常。

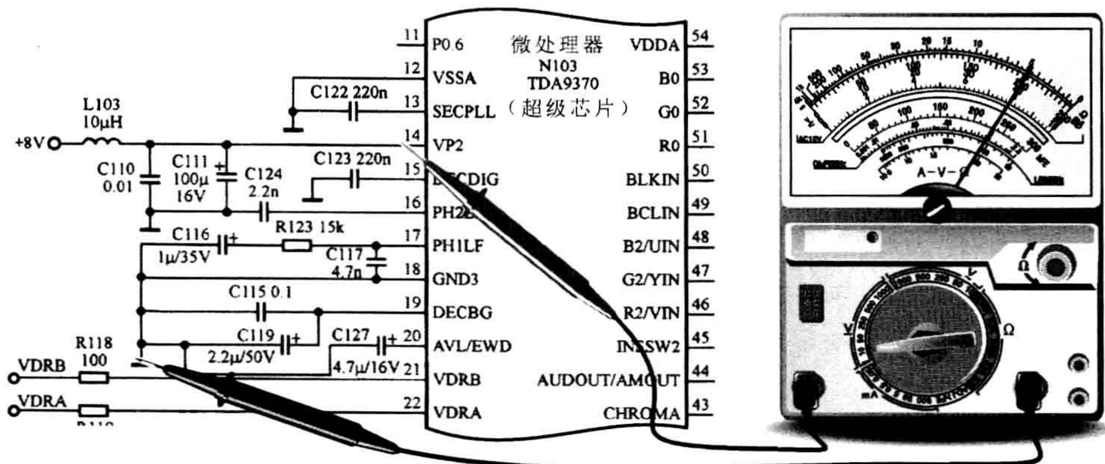


图 10-27　微处理器 N103 供电电压的检测方法

对微处理器 N103 的时钟晶体振荡信号进行检测，如图 10-28 所示。实测时发现时钟晶体振荡信号也正常。

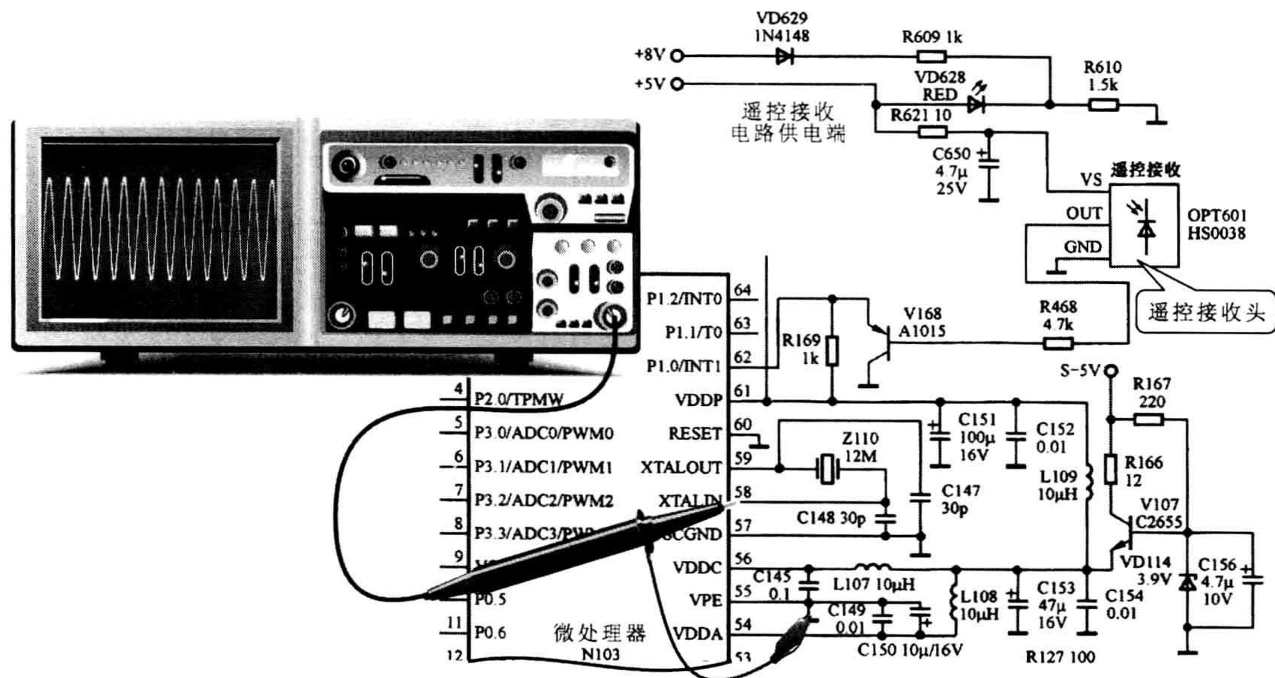


图 10-28　微处理器 N103 时钟晶体振荡信号的检测方法

操作遥控器，对微处理器 N103 输入的遥控信号进行检测，如图 10-29 所示。实测时，发现 N103 的㉜脚无遥控信号波形，怀疑遥控接收电路有故障。

检查遥控接收头 OPT601 的 VS 端供电电压，实测供电电压为 5V，属正常，如图 10-30 所示。此时，怀疑遥控接收头 OPT601 损坏，用同型号进行代换后，故障排除。

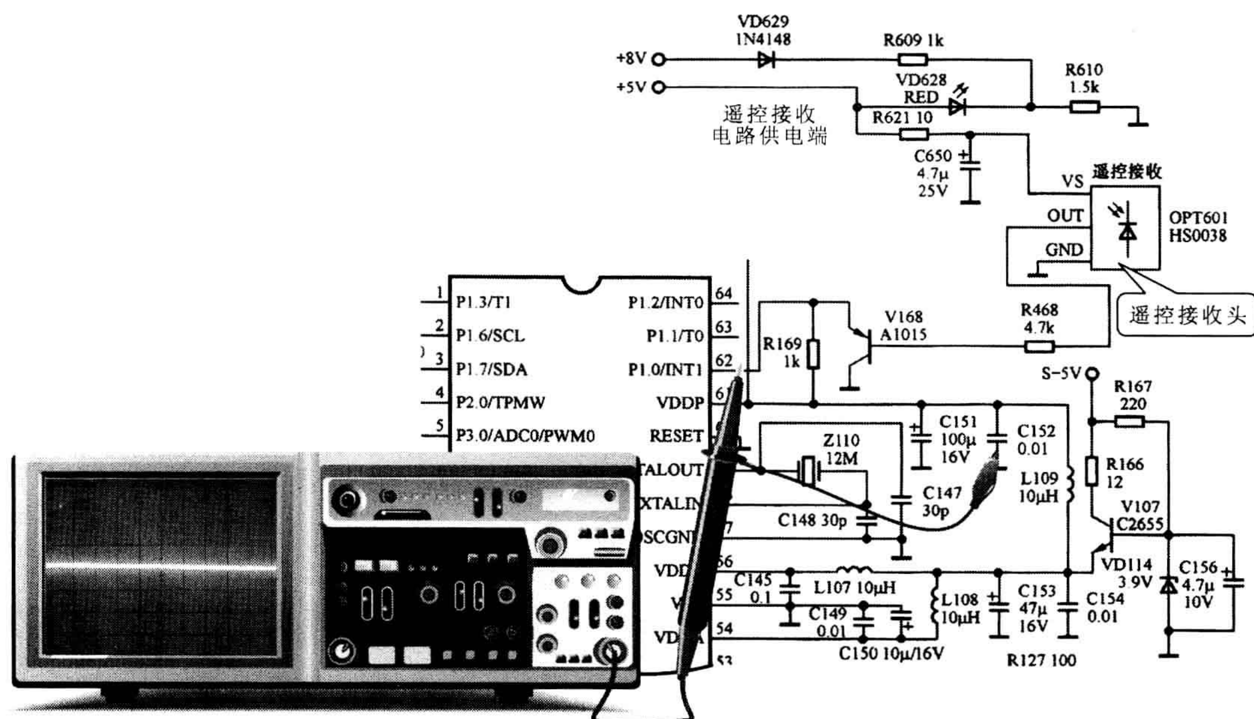


图 10-29　微处理器 N103 输入遥控信号的检测方法

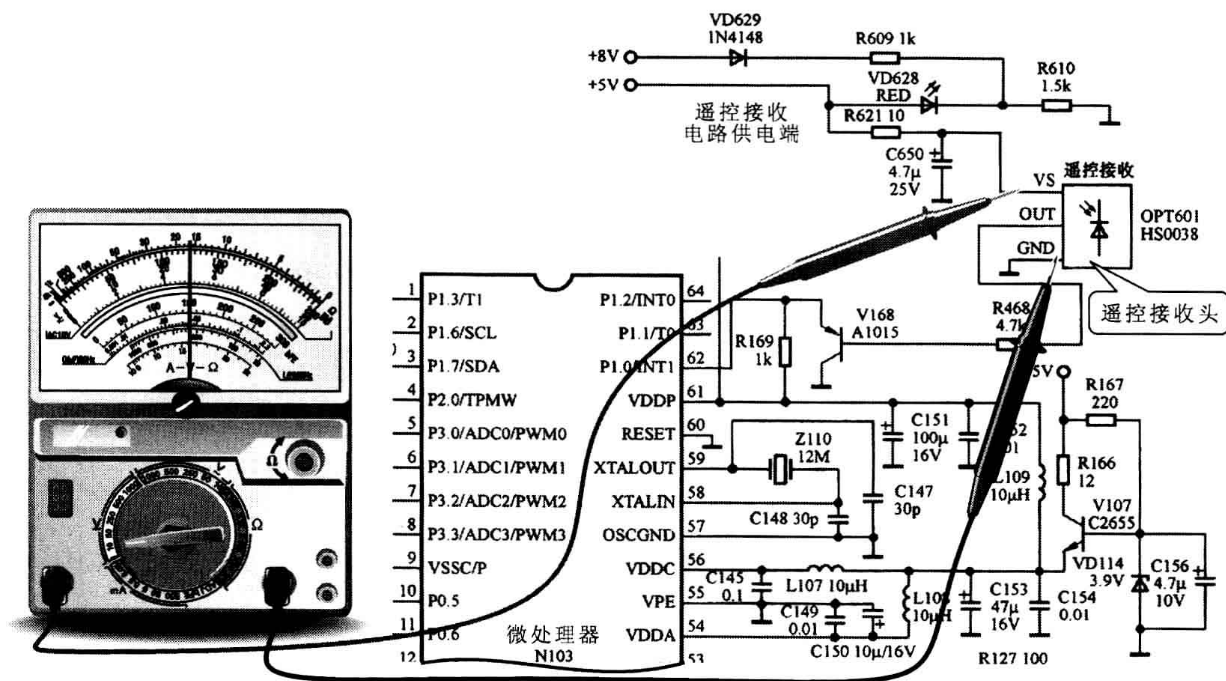


图 10-30　遥控接收头 OPT601 的检测方法

第 11 章　掌握彩色电视机显像管电路的检修方法

11.1　彩色电视机显像管电路的检修分析

11.1.1　彩色电视机显像管电路的结构特点

彩色电视机中的显像管电路，在视频图像信号、高压、副高压和偏转信号的联合作用下，输出 R、G、B 三基色信号，用于驱动显像管显示图像。图 11-1 所示为康佳 P29MV217 型彩色电视机的显像管电路。

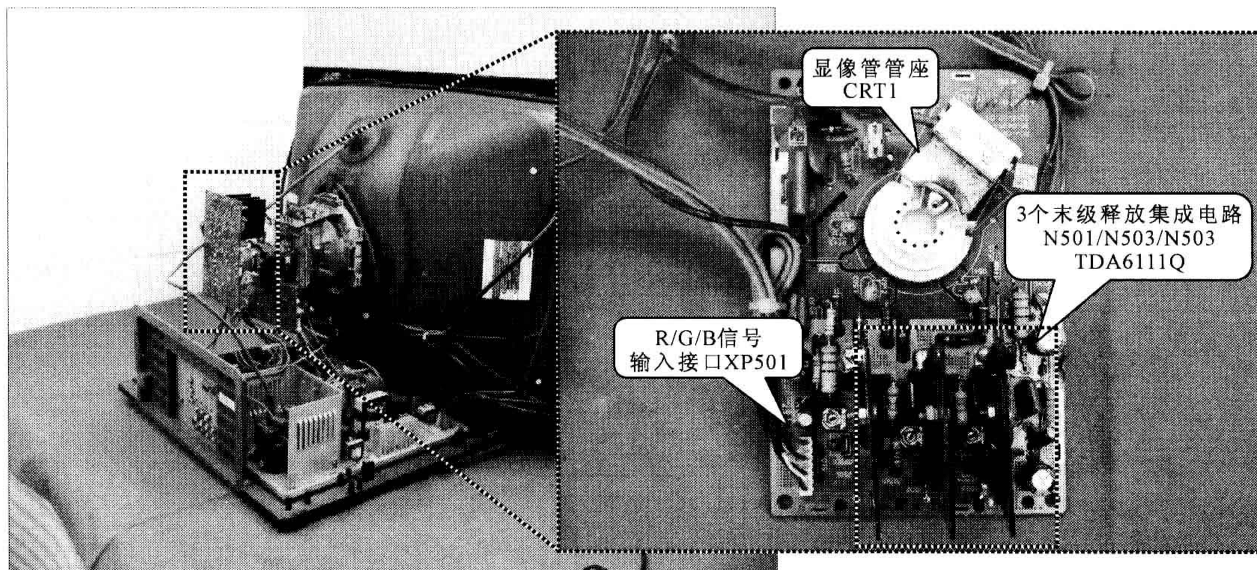


图 11-1　康佳 P29MV217 型彩色电视机的显像管电路

由图 11-1 看出，康佳 P29MV217 型彩色电视机的显像管电路，是一块独立且较小的电路板，主要是由末级视放集成电路 N501/N503/N503 （TDA6111Q）、显像管插座 （CRT1）、R/G/B 信号输入接口 XP501 等组成的。

1. 末级视放电路 N501/N503/N503

图 11-2 所示为末级视放集成电路 N501/N503/N503 实物。其主要功能是对 R、G、B 三基色信号进行放大后，送往显像管插座。

[链接]

在有些电视机显像管电路中，用一个共射极激励放大器和两个互补推挽放大器（三只晶体管）替代一个或三个末级视放集成电路。图 11-3 所示为 TCL—AT2565 型彩色电视机显像管电路。由图可知，TCL—AT2565 型彩色电视机显像管电路主要是由互补推挽放大器、共射极激励放大器、显像管座及外围元器件等构成的。

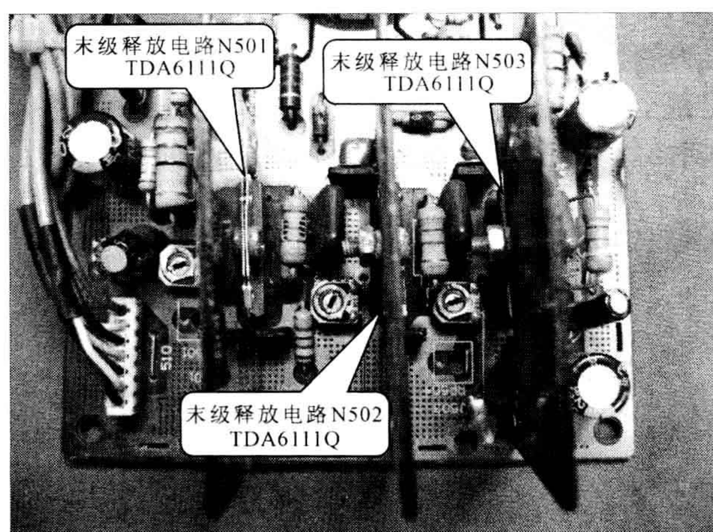


图 11-2　末级视放集成电路 N501/N503/N503 实物

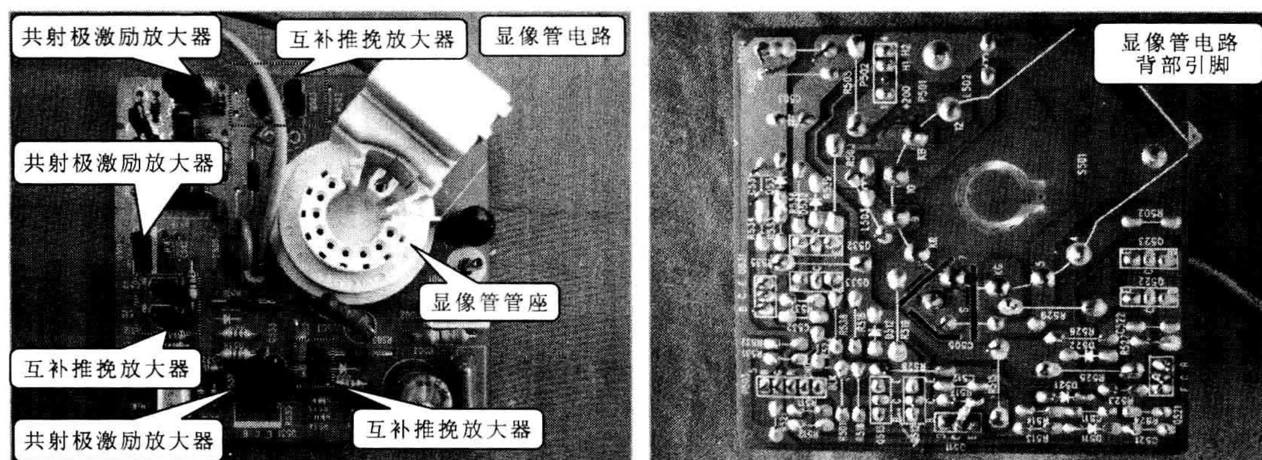


图 11-3　TCL—AT2565 型彩色电视机显像管电路

还有在一些新型彩色电视机的显像管电路中，用一个末级视放集成电路代替 3 个末级视放集成电路，该类集成电路可同时处理 R、G、B 三个通道的信号。图 11-4 所示为典型单个末级视放集成电路构成的末级视放电路的实物和背部引脚。

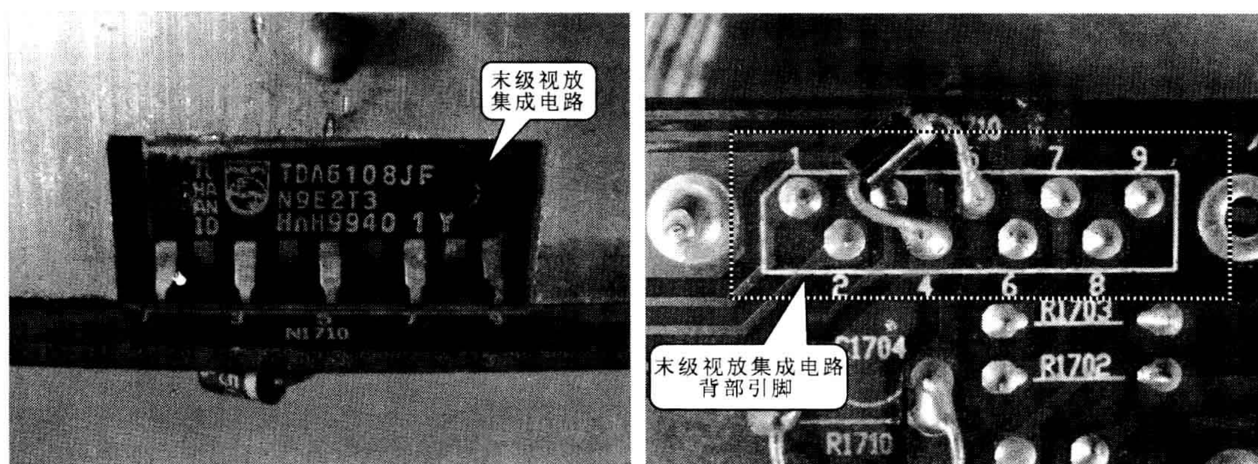


图 11-4　单个末级视放集成电路实物和背部引脚

2. 显像管插座 CRTI

图 11-5 所示为显像管管座 CRT1 实物。它用来与显像管尾管连接，并将末级视放电路输出的 R、G、B 信号送至显像管。在显像管管座中，通常还带有一个放电器，主要功能是消除显像管各引脚之间的静电，减少显像管电路受到静电的损坏。

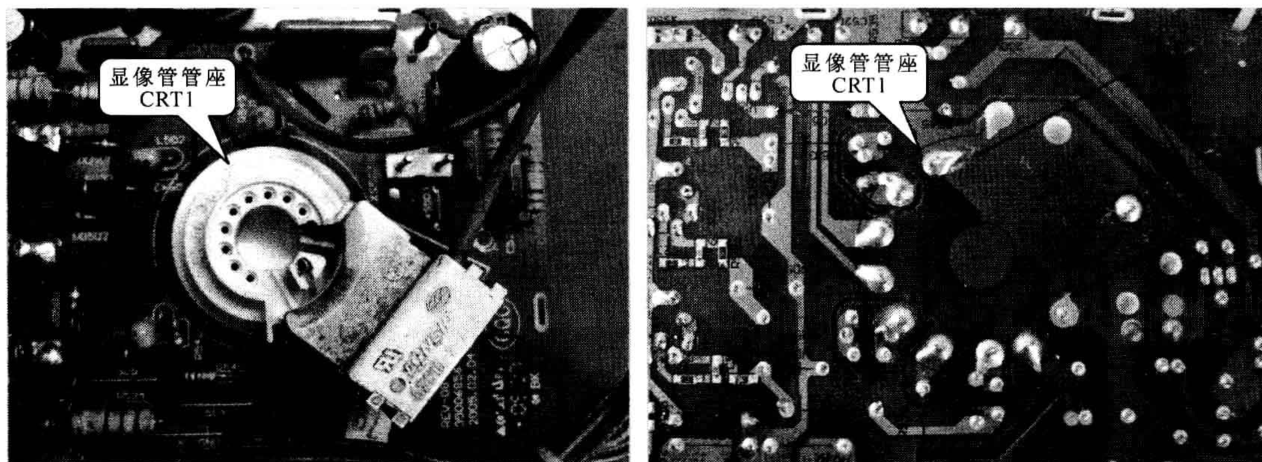


图 11-5　显像管管座 CRT1 实物

3. R、G、B 信号输入接口 XP501

图 11-6 所示为 R/G/B 信号输入接口 XP501 实物。其主要功能是将前级电路送来的 R/G/B 三基色信号及供电电压送入显像管电路。

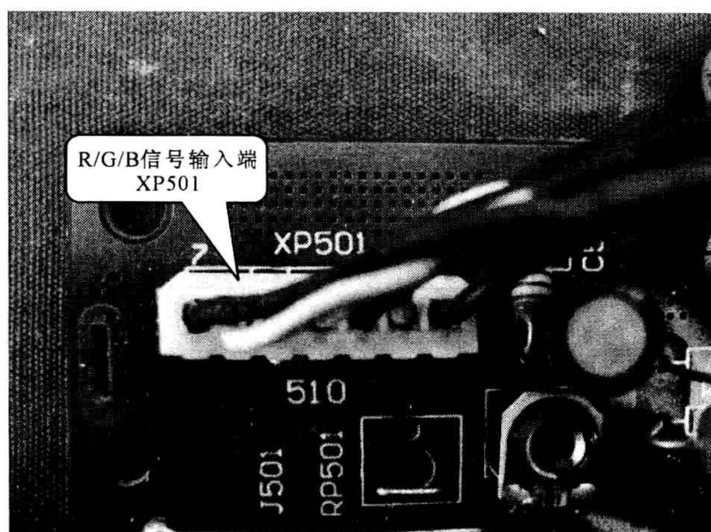


图 11-6　R/G/B 信号输入接口 XP501 的实物外形图

11.1.2　彩色电视机显像管电路的检修流程分析

若彩色电视机的显像管电路出现故障，通常表现为图像失常、色偏或缺色等现象。对显像管电路进行检修时，应首先了解其信号流程和检修流程。

1. 显像管电路的信号流程

图 11-7 所示为典型彩色电视机显像管电路的信号流程，电视信号处理电路输出的 R、

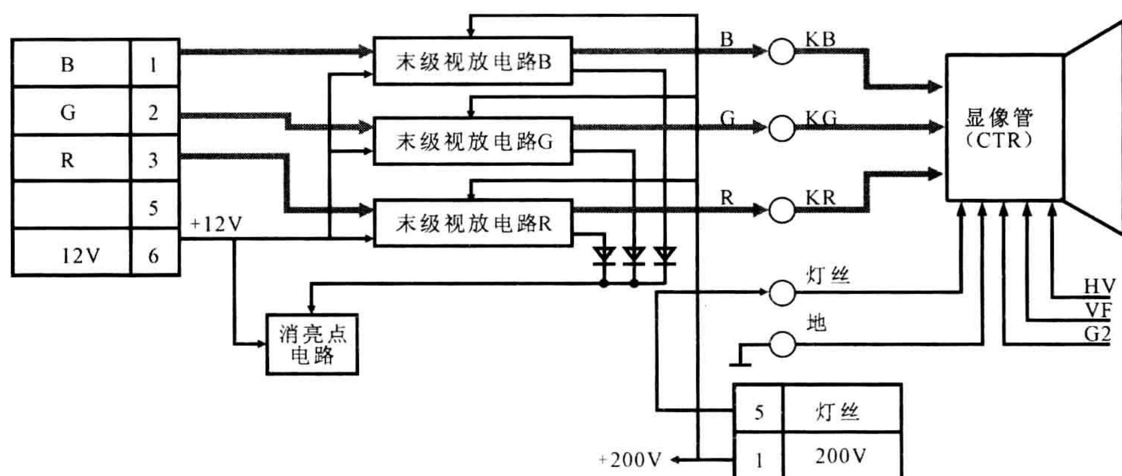


图 11-7　典型彩色电视机显像管电路的信号流程

G、B 三基色经过连接插件送到末级视放电路，经末级视放电路放大后送到显像管进行显示。同时，电源电路输出的 +12V 电压经连接插件为末级视放电路提供直流低压。

同时，来自行扫描电路部分的灯丝电压为显像管灯丝供电，+200V 高压则用于为末级视放电路提供偏置高压。

2. 显像管电路的检修流程分析

对彩色电视机显像管电路进行检修时，应根据其电路原理及信号传输关系进行分析，从而查找出故障线索，判定故障部件。图 11-8 所示为彩色电视机显像管的检修流程分析。

① 末级视放电路 N501、N502、N503 的供电电压为直流 200V、12V。对末级视放电路进行检测时，首先对供电电压进行检测。若供电电压不正常，则应对供电电路进行检测。若供电电压正常，则应继续检测由连接插件 XP501 送来的信号（R、G、B）是否正常。

② 由主电路板送来的 R、G、B 三基色信号，经插件 XP501 分别送入三路末级视放集成电路。其中，R 信号由末级视放集成电路 N502 的③脚进入；G 信号由末级视放集成电路 N501 的③脚进入；B 信号由末级视放集成电路 N503 的③脚进入。对末级视放集成电路的输入信号进行检测，若输入信号不正常，则应检查前级电路；若输入信号正常，则应对输出的 R、G、B 信号进行检测。

③ 经末级视放集成电路放大后的信号，分别由末级视放集成电路 N502 的⑧脚输送到显像管插座的⑧脚；由末级视放集成电路 N501 的⑧脚输送到显像管插座的⑥脚；由末级视放集成电路 N503 的⑧脚输送到显像管插座的 11 脚。最后对末级视放集成电路输出的信号进行检测，在供电电压和输入信号正常的情况下，若无输出，则多为相对应的末级视放集成电路本身损坏，应更换。

[链接]

在彩色电视机的显像管电路中，对视频信号进行放大时，除了使用集成的末级视放电路外，还可以使用由三只晶体管构成的末级视频放大器进行放大，如图 11-9 所示，

由图 11-9 可知，R、G、B 三基色信号直接通过连接插件输入 R、G、B 三路视放电路驱动晶体管（Q511、Q521、Q531）的三个基极。分别由各个晶体管集电极输出后，送入三组互补推挽放大器中（Q512 和 Q513、Q522 和 Q523、Q532 和 Q533），经放大后输出，送至显像管尾管上。

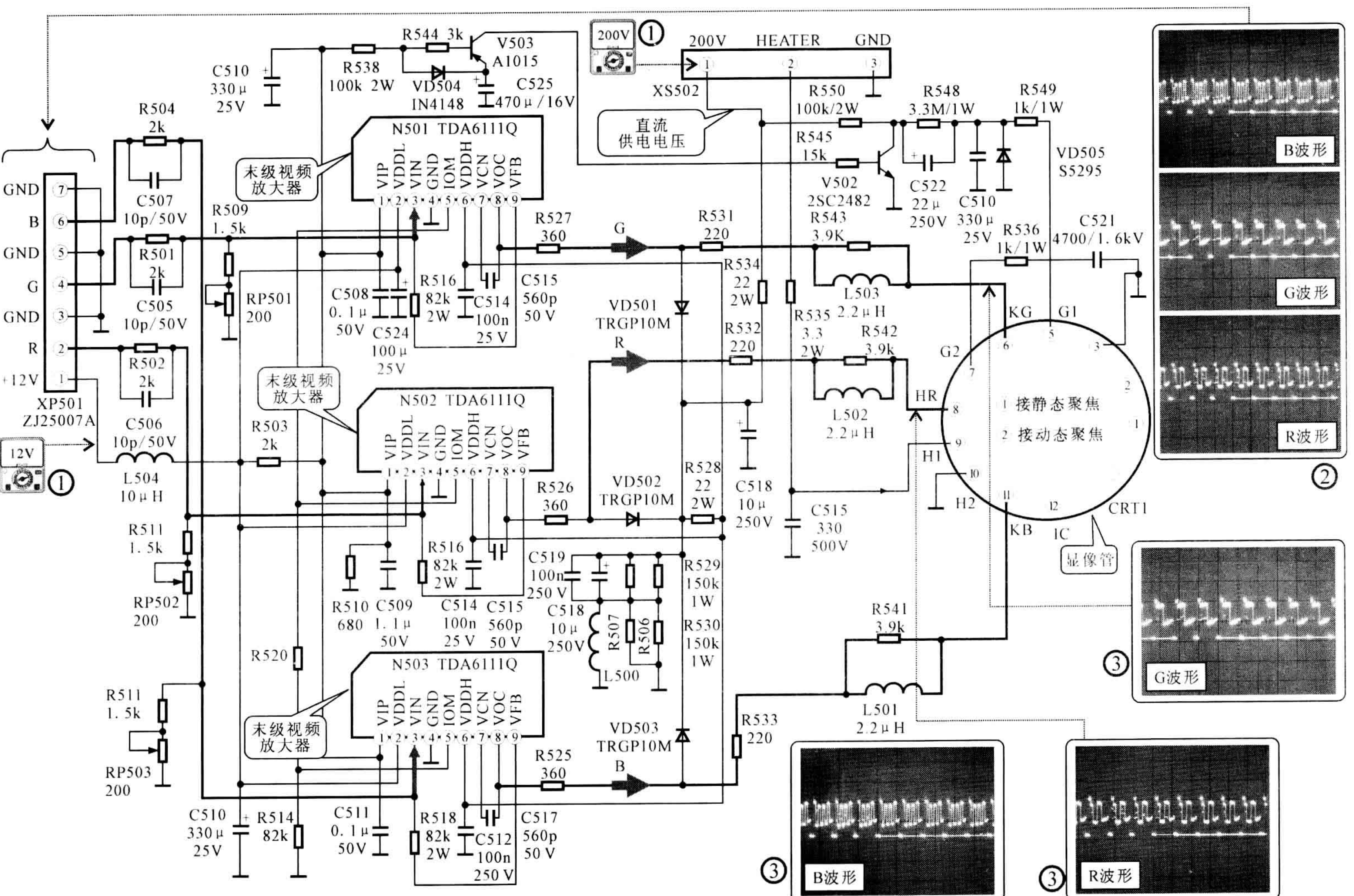


图 11-8　彩色电视机显像管电路的检修流程分析

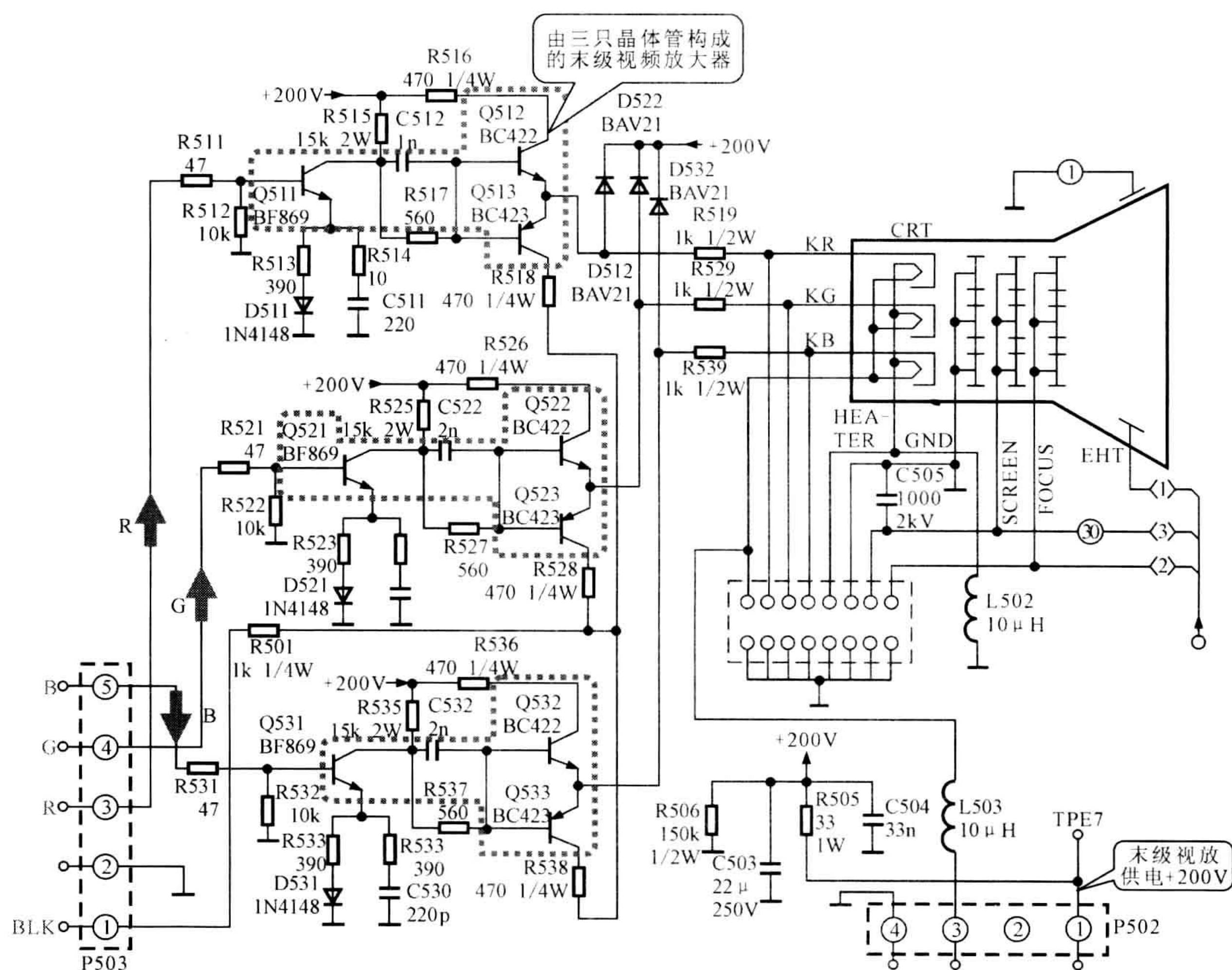


图 11-9 典型彩色电视机的显像管电路

11.2 彩色电视机电视显像管电路的检修方法

11.2.1 检修彩色电视机显像管电路的图解演示

根据前文介绍的内容可知，在对彩色电视机的显像管电路进行检修时，可顺该电路的基本信号流程，对关键的元器件进行检测，判断其性能是否正常，如供电电压、输入信号波形以及输出信号波形等。

下面以康佳 P29MV217 型彩色电视机显像管电路为例，详细介绍一下该电路部分的检修方法。

1. 供电电压的检测方法

首先，检测显像管电路中末级视放集成电路 N501、N502、N503 的直流高压供电电压。将万用表的量程调至“直流 250V”电压挡，黑表笔接⑥脚接地端，红表笔分别接末级视放集成电路 N501、N502、N503 的⑧脚供电端，如图 11-10 所示。此时，观察万用表的读数，若在 200V 左右，则说明末级视放集成电路 N501、N502、N503 的高压供电是正常的。

接着应检测末级视放集成电路 N501、N502、N503 的直流低压，将万用表的量程调至

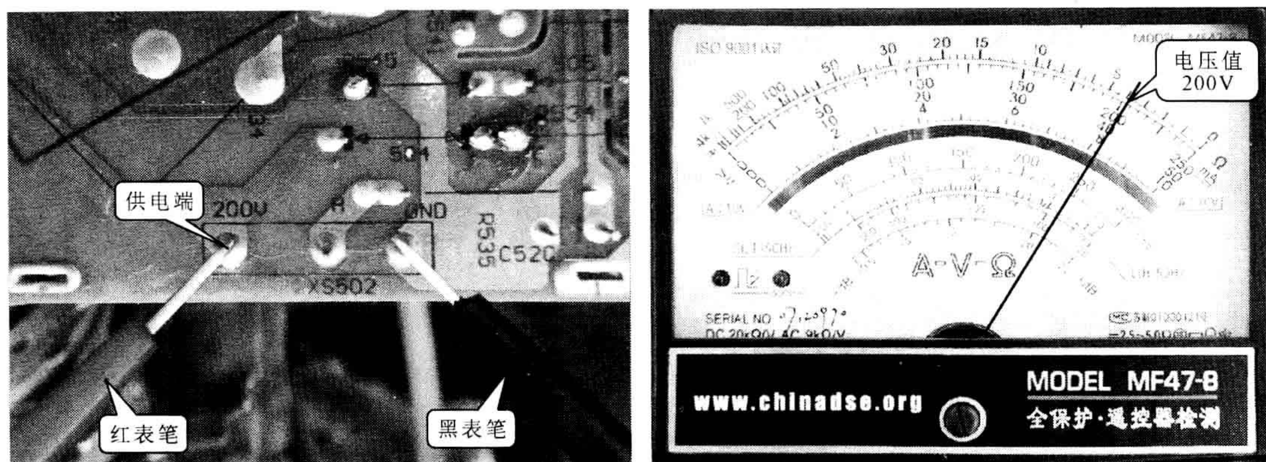


图 11-10　末级视放集成电路中供电电压的检测

“直流 50V”电压挡，黑表笔接⑥脚接地端，红表笔接插件 XP501 的①脚，如图 11-11 所示。此时观察万用表的读数，若在 12V 左右，则说明末级视放集成电路的工作的低压供电也正常。

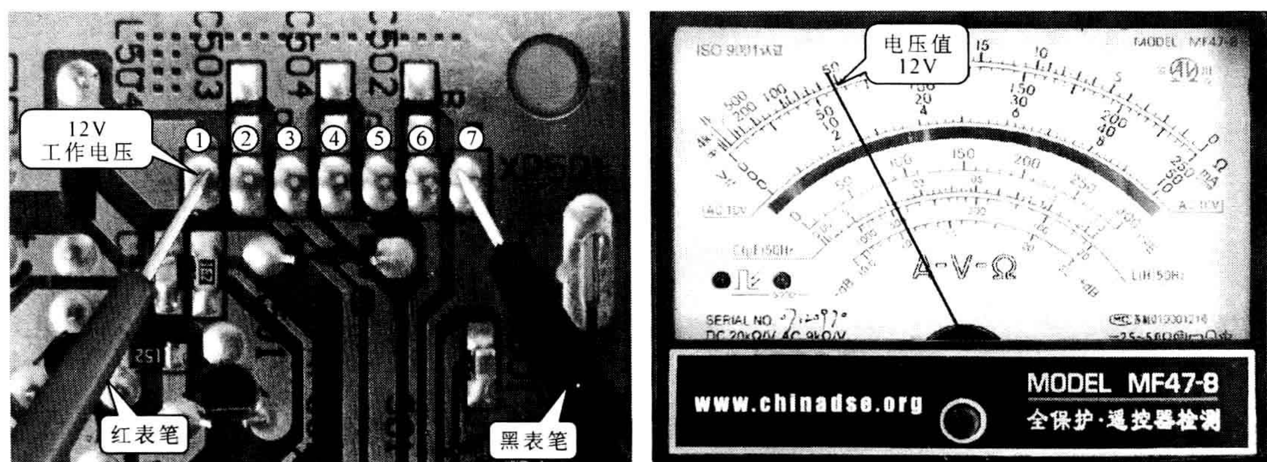


图 11-11　末级视放集成电路中供电电压的检测

2. 输入信号的检测方法

若供电条件均正常，则接下来应检测末级视放集成电路输入端的视频信号是否正常。图 11-12 所示为末级视放集成电路 N502 实物及背部引脚。

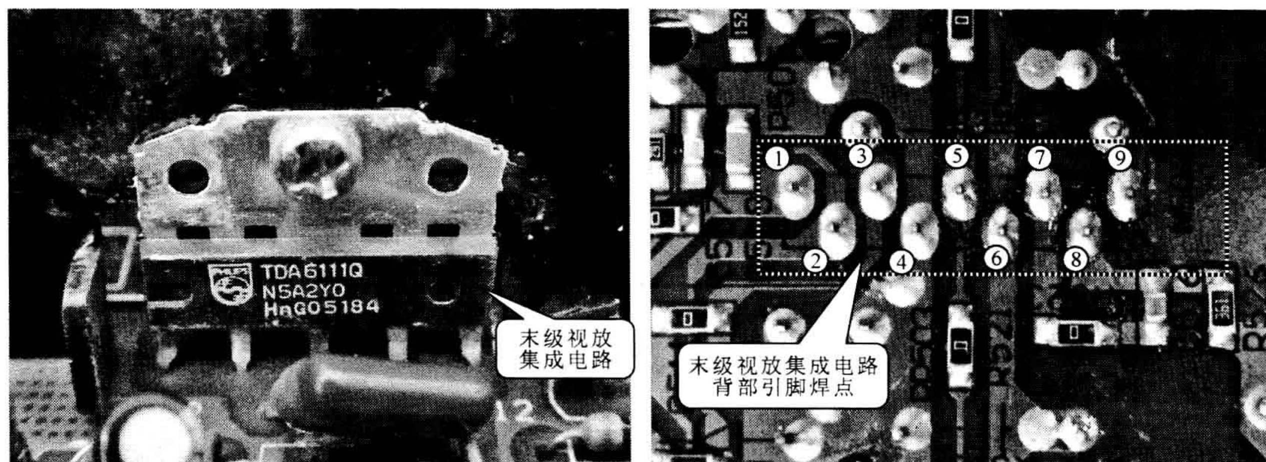


图 11-12　末级视放集成电路 N502 实物及背部引脚

用探头接触末级视放集成电路 N502 的③脚，检测输入的 R 视频信号波形，如图 11-13 所示。

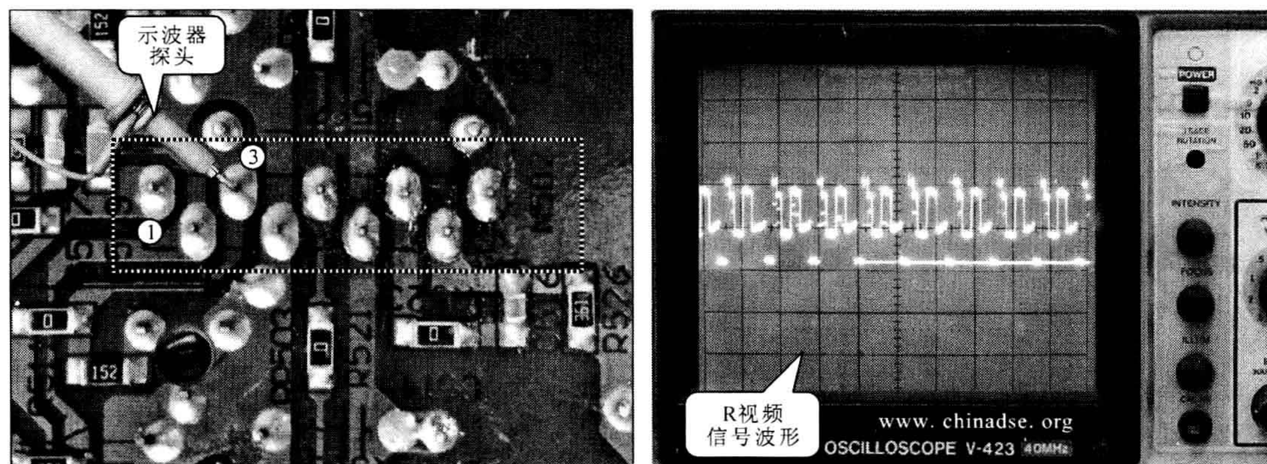


图 11-13　检测 R 视频信号波形的输入

接下来，使用示波器检测末级视放集成电路 N501 的③脚，检测输入的 G 视频信号波形，如图 11-14 所示。

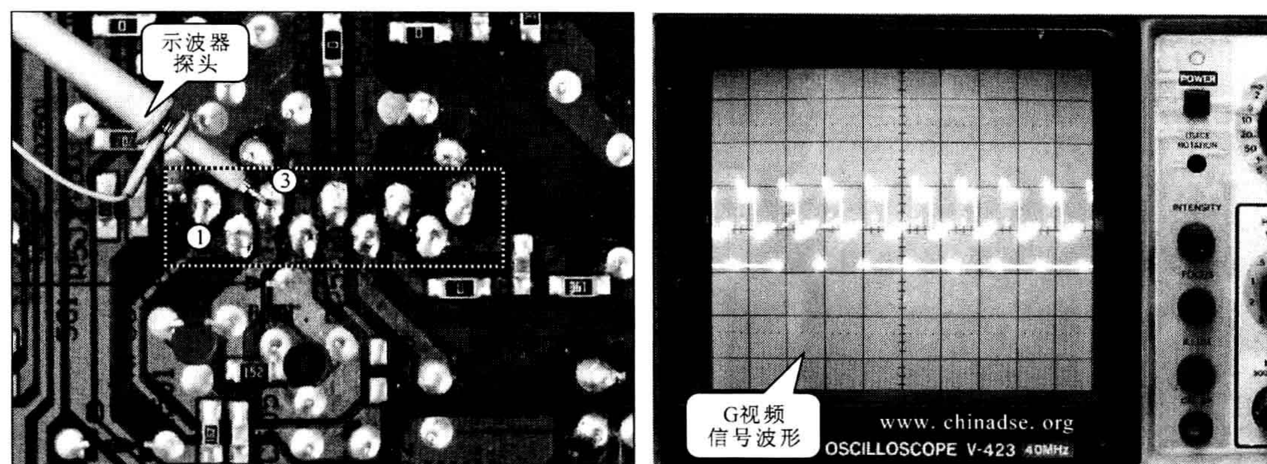


图 11-14　检测 G 视频信号波形的输入

最后，检测输入到末级视放集成电路的 B 视频信号，用探头接触末级视放集成电路 N503 的③脚，如图 11-15 所示。

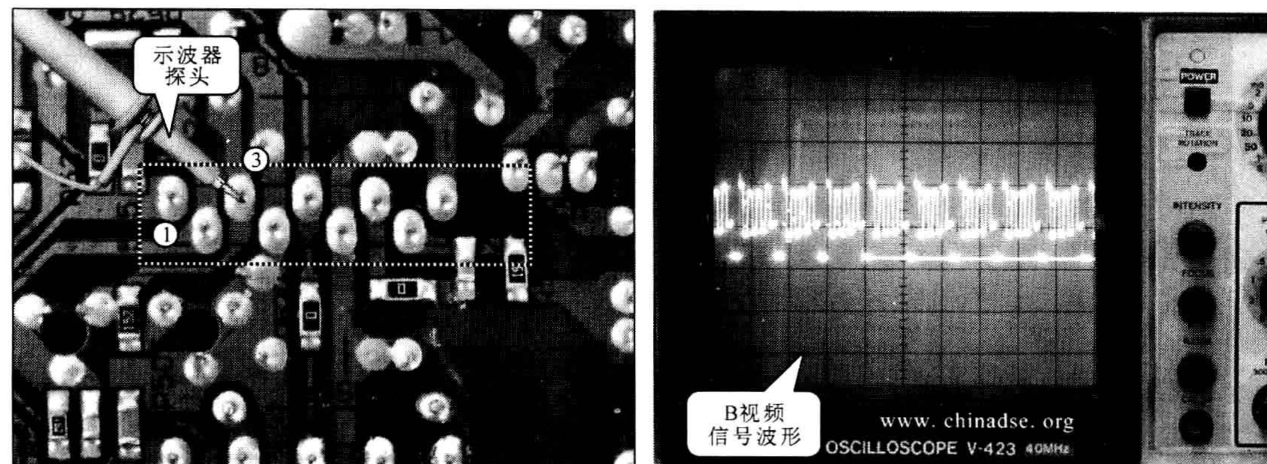


图 11-15　检测 B 视频信号波形的输入

3. 输出信号的检测方法

最后，对末级视放集成电路 N501、N502、N503 的输出信号进行检测，如图 11-16 所示。若末级视放集成电路的供电电压和输入的 R、G、B 三基色视频信号均正常的情况下，其中一个集成电路无输出信号，则可能是相应的末级视放集成电路本身损坏。

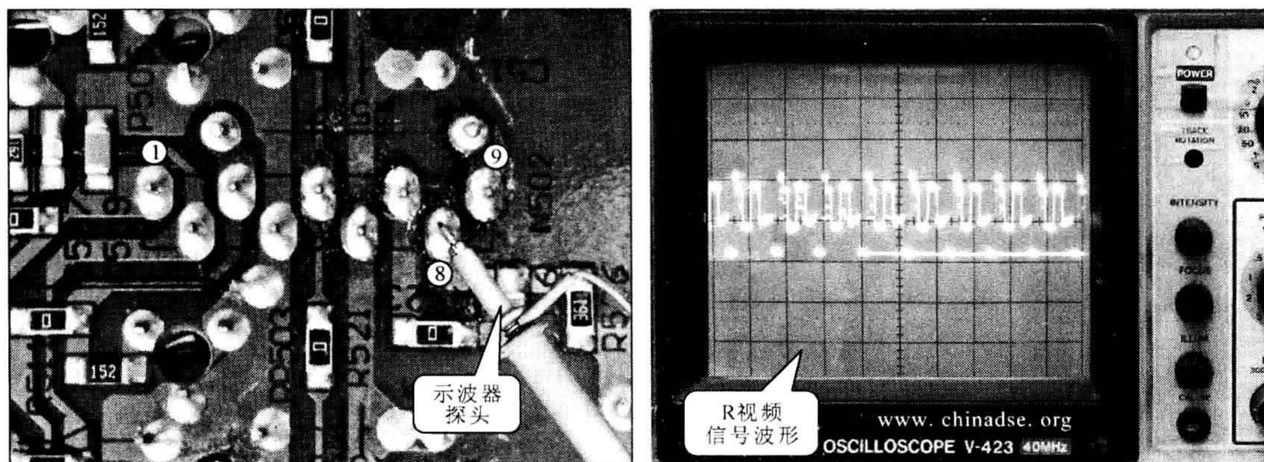
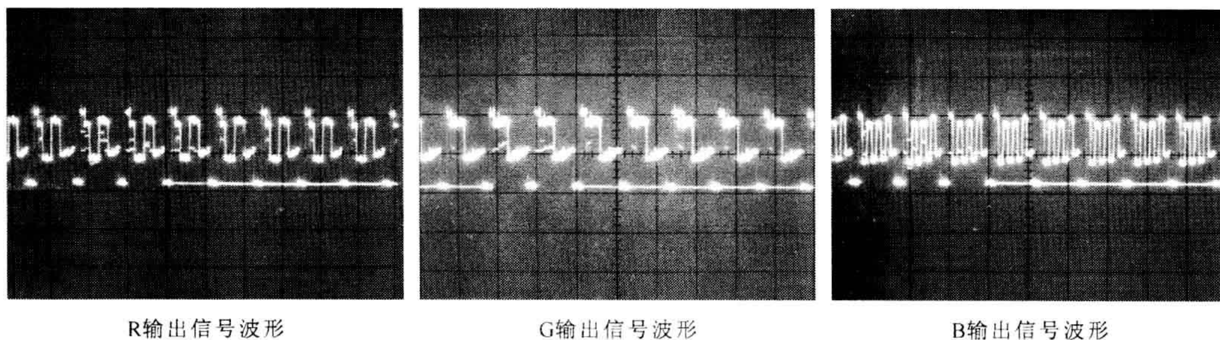


图 11-16　检测末级视放集成电路输出 R 视频信号波形

经实际检测，由末级视放集成电路输出的视频信号波形（R、G、B）如图 11-17 所示。若检测结果与图中偏差较大，则多为集成电路本身不良或损坏引起的。



R输出信号波形　　G输出信号波形　　B输出信号波形

图 11-17　末级视放集成电路输出的 R、G、B 三基色信号波形

11.2.2　彩色电视机显像管电路的检修案例训练

当彩色电视机的显像管电路出现故障后，可根据其电路结构和信号流程进行检修分析，再按照其检修方法和检修流程进行检修。下面就以彩色电视显像管电路典型的故障为例，介绍显像管电路的检修实例。

1. 松下 CP—830FP 型彩色电视机"收看节目时伴音正常，图像颜色不正"的故障检修实例

● 故障表现

松下 CP—830FP 型彩色电视机收看节目时伴音正常，图像颜色不正。

● 检修分析

出现上述故障，多是因显像管电路中有元器件损坏造成的。图 11-18 所示为松下 CP—830FP 型彩色电视机显像管电路。该电路主要是由末级视放集成电路 IC901（TDA6108JF）、

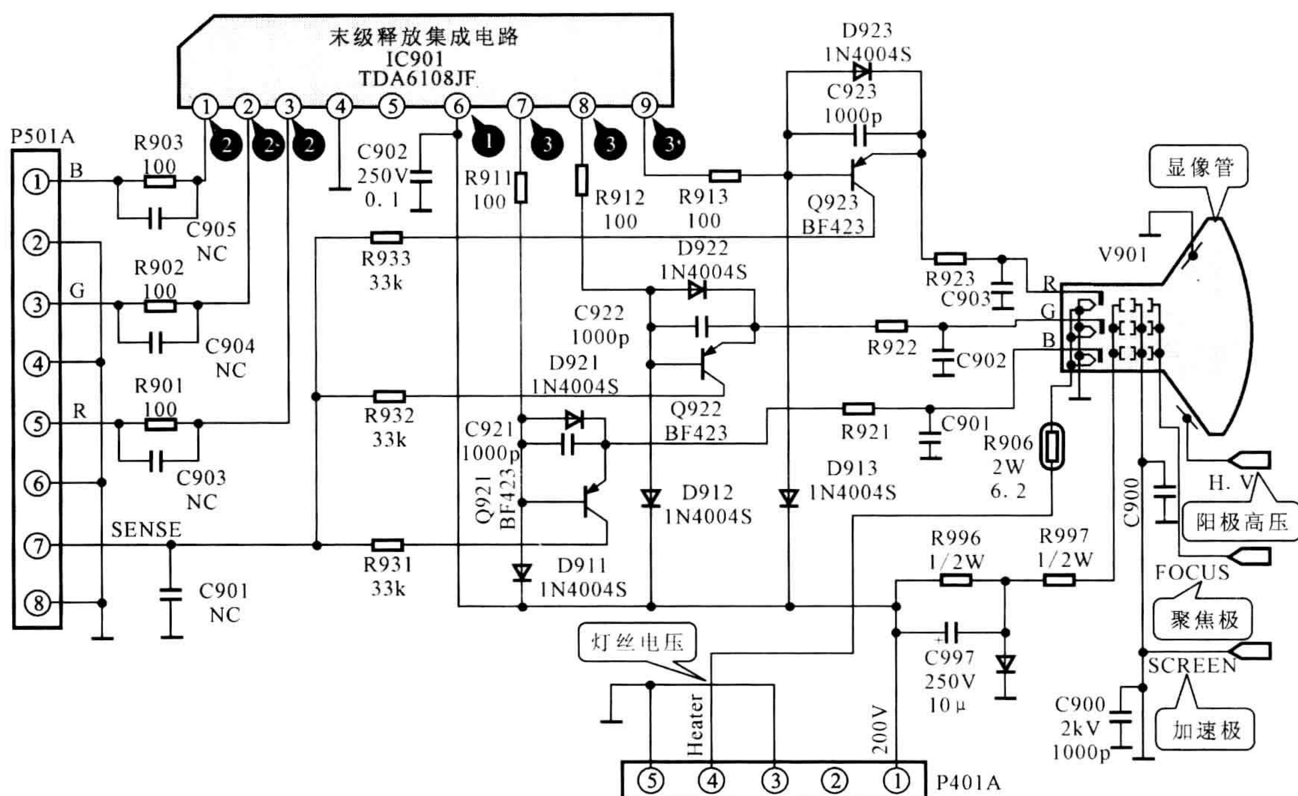


图 11-18　松下 CP—830FP 型彩色电视机的显像管电路

显像管阴极直流偏压电路、直流供电电路、显像管供电电路及外围元器件等组成的。

① 末级视放集成电路 IC901 的⑥脚为 200V 供电端。首先，对 IC901 的供电电压进行检测，若无供电电压，则 IC901 无法正常工作。

② 来自解码电路的 R、G、B 信号经电路接口直接送到末级视放集成电路 IC901 的③、②、①脚。对末级视放集成电路 IC901（TAD6108JF）输入端的 R、G、B 信号进行检测，若输入信号不正常，则应检查前级电路；若输入信号正常，则应对输出的 R、G、B 信号进行检测。

③ R、G、B 信号经末级视放集成电路 IC901 放大后分别由⑦、⑧、⑨脚输出。对末级视放集成电路 IC901 输出的 R、G、B 信号进行检测，在供电电压和输入 R、G、B 信号正常的情况下，若无输出，则可能是末级视放集成电路 IC901 本身损坏，应更换。

[链接]

松下 CP—830FP 型彩色电视机的显像管电路主要采用了集成电路 IC901 为末级视放电路。集成电路 IC901 将 R、G、B 三路末级视放电路都集成到了一起，这样使显像管电路结构简化可靠性提高。末级视放集成电路 IC901（TDA6108JF）的内部结构框图如图 11-19 所示，各引脚功能及相关参数见表 11-1。

• 检修方法

首先，检测显像管电路中末级视放集成电路 IC901 的直流高压。将万用表的量程调至“直流电压”挡，黑表笔接④脚接地端，红表笔接末级视放集成电路 IC901 的⑥脚供电端，如图 11-20 所示。此时，观察万用表的读数，若在 200V 左右，则说明末级视放集成电路 IC901 的直流高压供电正常。

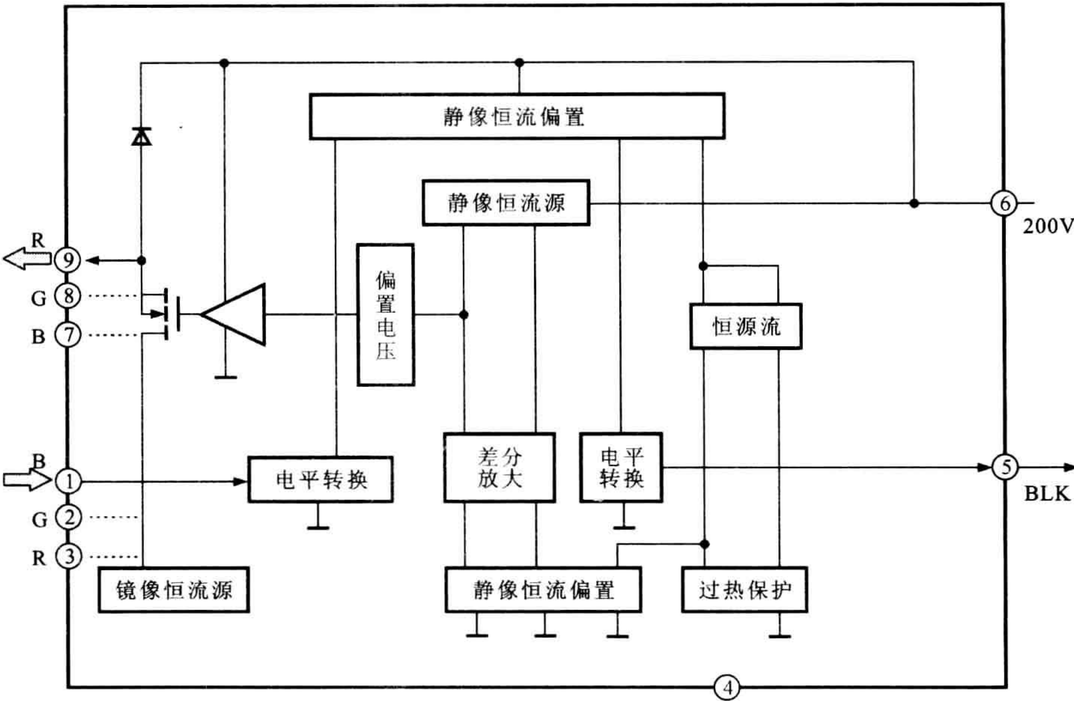


图 11-19　IC901 的内部结构框图

表 11-1　IC901（TDA6108JF）引脚功能及相关参数

引脚号	名　　称	引 脚 功 能	电阻参数/kΩ		直流电压参数/V
			红表笔接地	黑表笔接地	
①	B IN	蓝基色信号输入	6.4	4.5	3.3
②	G IN	绿基色信号输入	6.4	4.5	3.4
③	R IN	红基色信号输入	6.4	4.5	3.4
④	GND	接地	0	0	0
⑤	BLK IN	黑电流检测信号输入	12.3	5.2	6.4
⑥	VCC	电源 +200V	27	3.7	200
⑦	B OUT	蓝基色信号输出	∞	4.8	98
⑧	G OUT	绿基色信号输出	∞	4.8	98
⑨	R OUT	红基色信号输出	∞	4.8	99

接下来检测末级视放集成电路 IC901 输入端的 R、G、B 信号波形，将示波器接地夹接地，探头分别接 R、G、B 信号输入端①、②、③脚。以③脚为例，如图 7-21 所示，经检测输入端信号均正常，说明末级视放集成电路 IC901 各种工作条件均正常。

接着，检测末级视放集成电路 IC901 输出的 R、G、B 三基色信号。将示波器接地夹接地，探头接 R、G、B 信号输出端⑨、⑧、⑦脚，如图 7-22 所示。实测输出端引脚无任何波形，则说明末级视放集成电路 IC901 本身损坏，更换后，再次试机故障排除。

2. 长虹 CHD2918 型彩色电视机图像正常、缺色的故障检修实例

● 故障表现

长虹 CHD2918 型彩色电视机开机后，图像正常，但缺少红色。

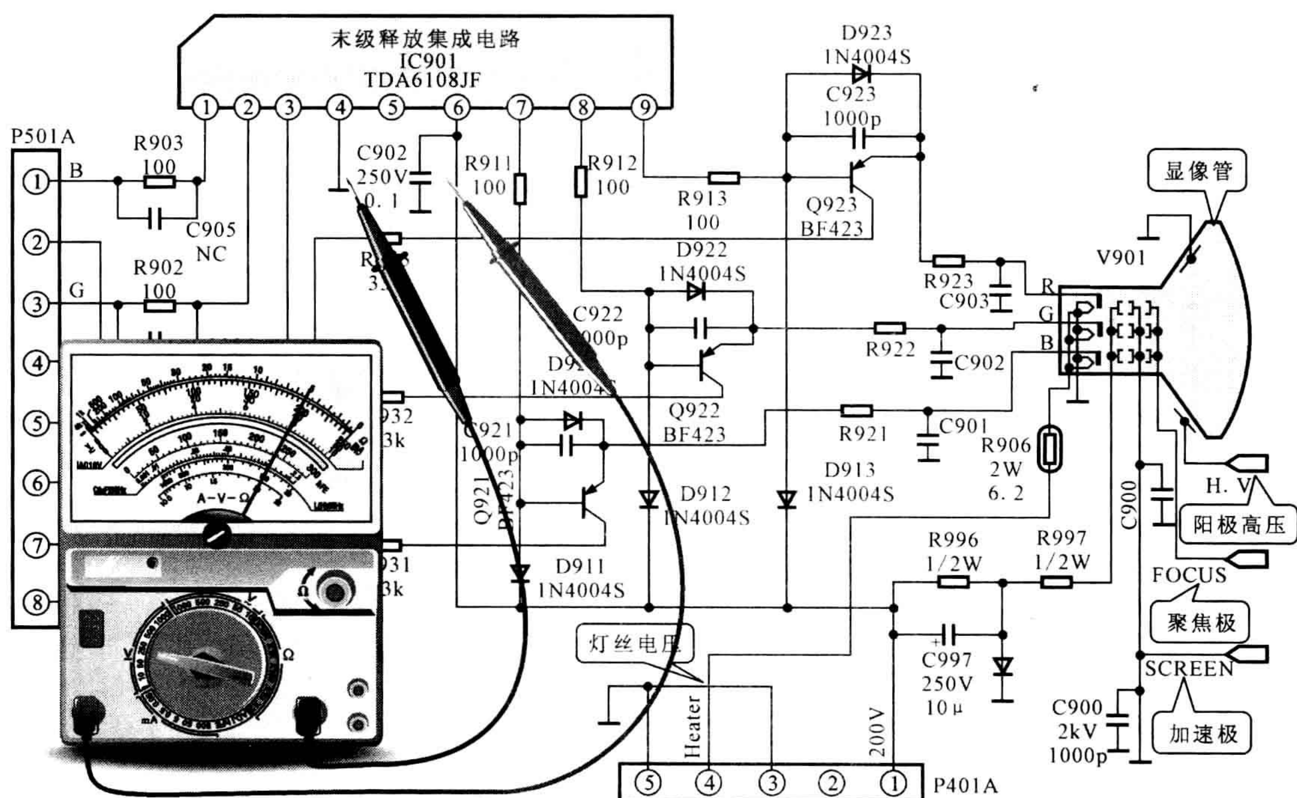


图 11-20　末级视放集成电路 IC901 中直流高压的检测

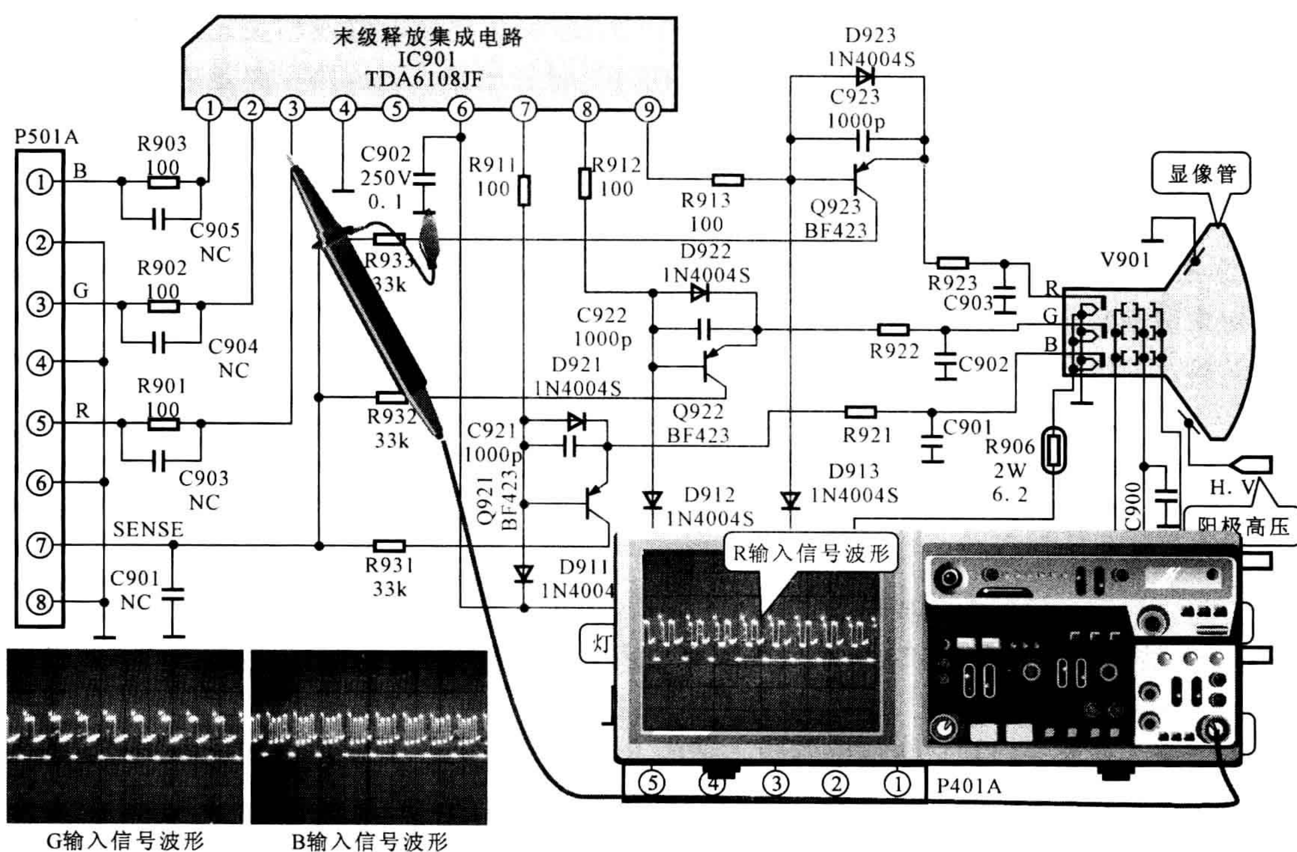


图 11-21　末级视放集成电路 IC901R、G、B 输入信号

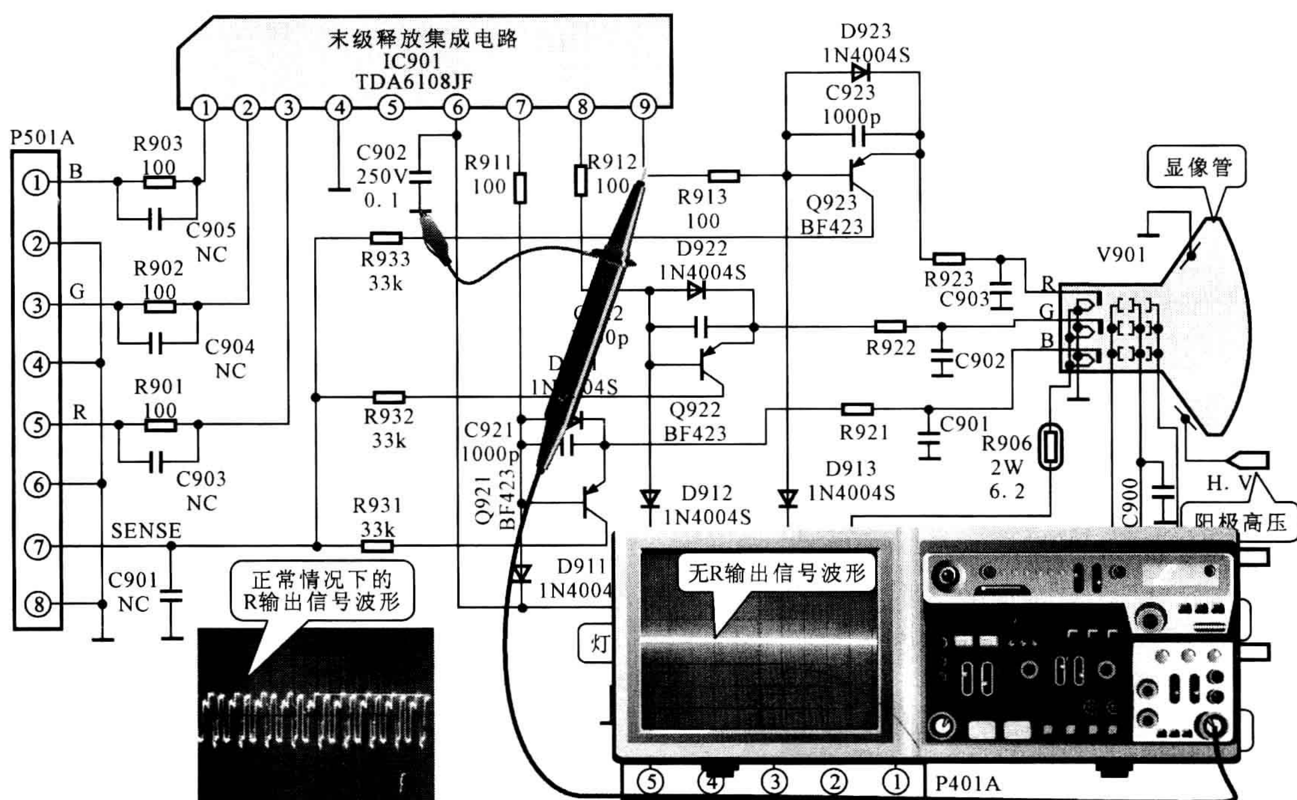


图 11-22　末级视放集成电路 IC901 R、G、B 输出信号

● **检修分析**

出现上述故障现象，多是因显像管电路中的末级视放集成电路或相关元器件损坏造成的。图 11-23 所示为长虹 CHD2918 型彩色电视机显像管电路。该电路主要是由三通道末级视放集成电路、显像管供电电路及显像管等部分组成的。

① 末级视放集成电路的⑥脚为 +200V 高压电压端。首先，对末级视放集成电路的供电电压进行检测，若无供电电压，则末级视放集成电路无法正常工作。

② 末级视放集成电路的③脚用来接收由数字信号处理电路送来的 R、G、B 三基色信号。对末级视放集成电路的三基色信号进行检测，若不正常则应检查连接插件 XS54B 的③、⑤、⑦脚及前级电路。

③ 经末级视放集成电路的放大后的 R、G、B 三基色送往显像管阴极。对该信号波进行检测时，若供电电压和输入信号正常的情况下，仍无输出，则多为末级视放集成电路本身损坏。

● **检测方法**

首先，检测末级视放集成电路的 +200V 供电电压。将万用表的黑表笔接地，红表笔接 +200V 的供电端，如图 11-24 所示。观察万用表的读数为 200V，说明末级视放集成电路的供电正常。

接下来，检测末级视放集成电路输入端的 RGB 信号波形。将示波器接地夹接地，探头分别检测三个末级视放集成电路的③脚。下面以末级视放集成电路中 NX01 为例进行检测，如图 11-25 所示。实测时，发现示波器能够检测到输入的 RBG 信号波形，则说明末级视放集成电路的各种工作条件均正常。

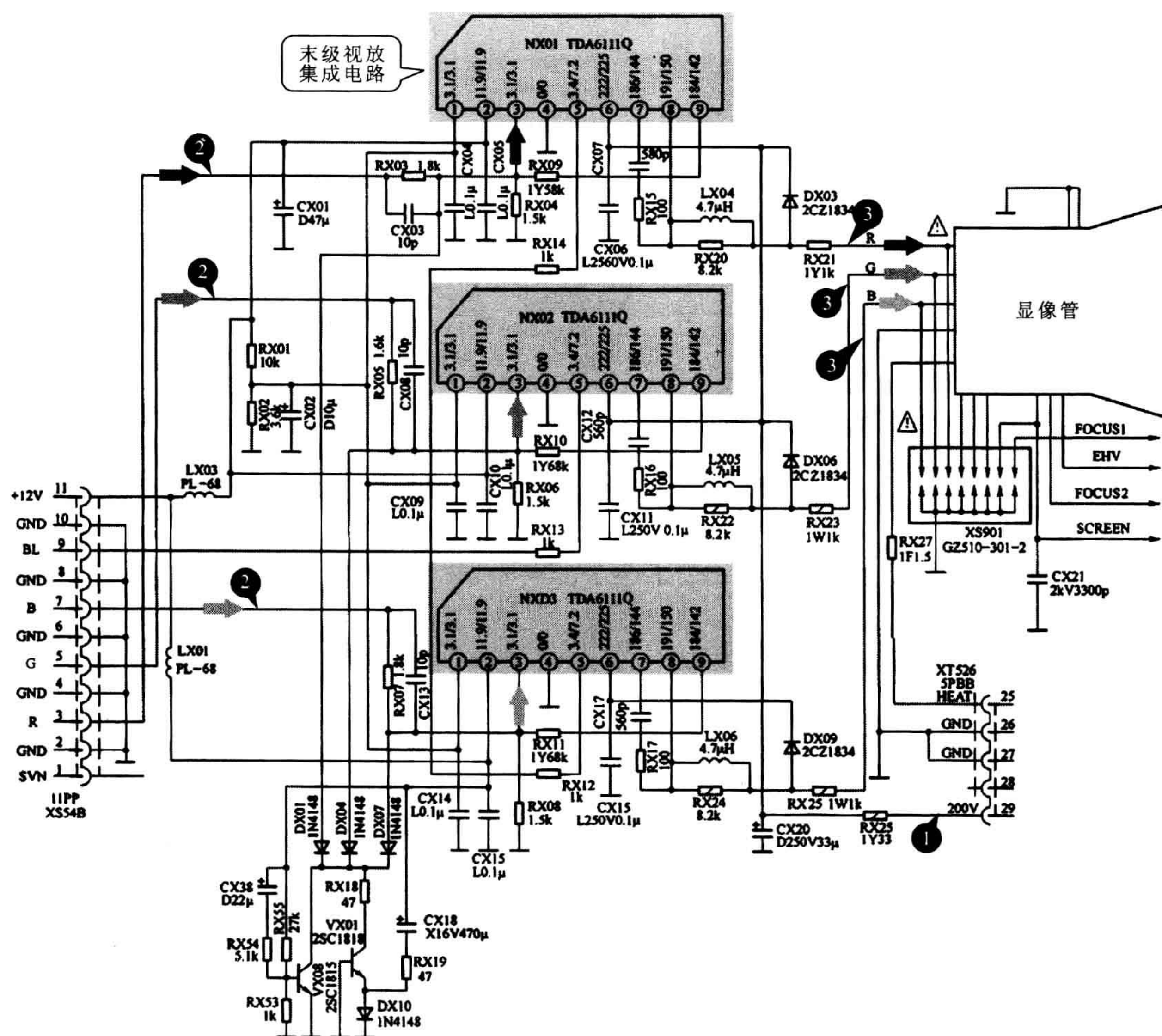


图 11-23　长虹 CHD2918 型彩色电视机显像管电路

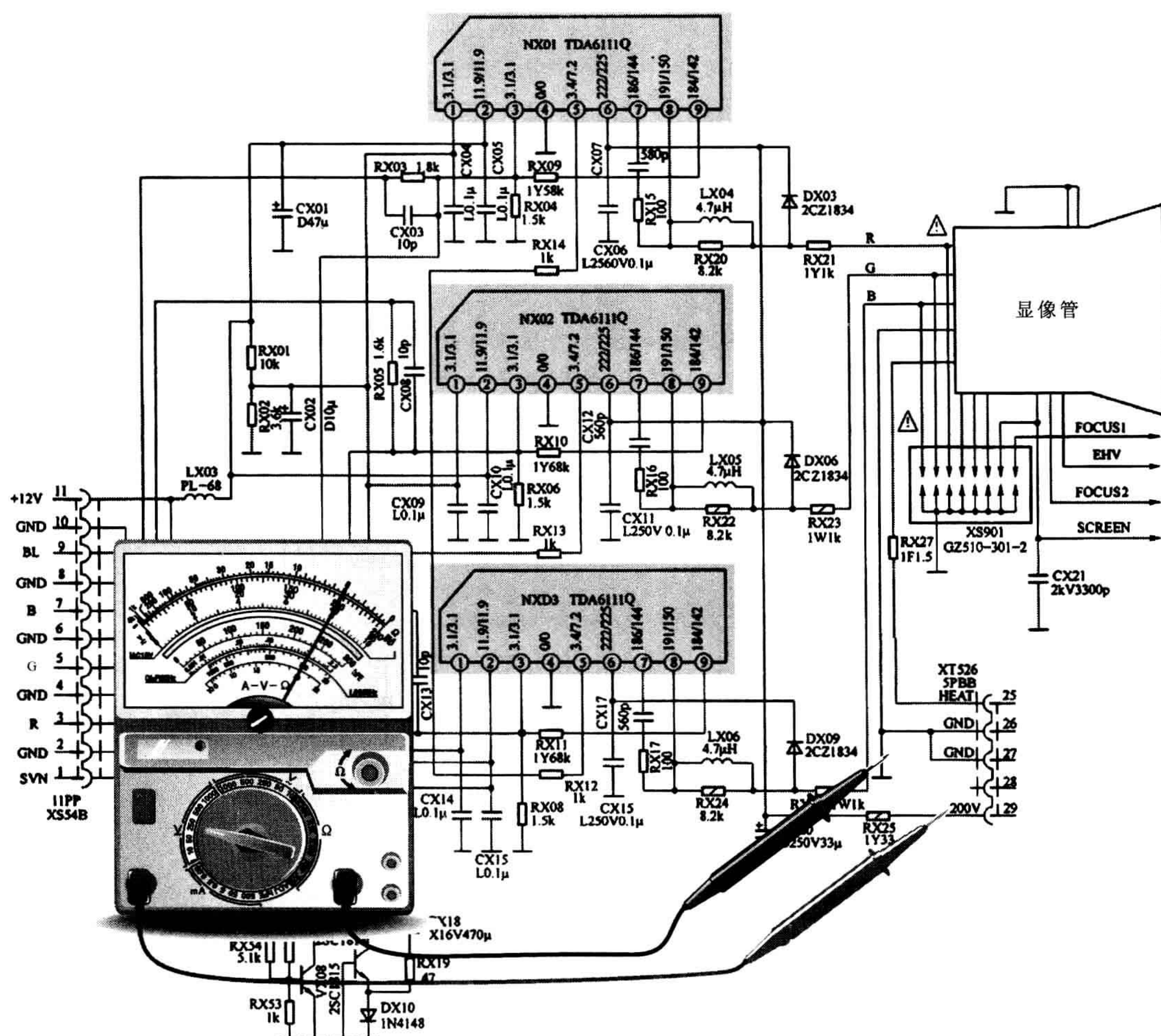


图 11-24　末级视放集成电路供电电压的检测

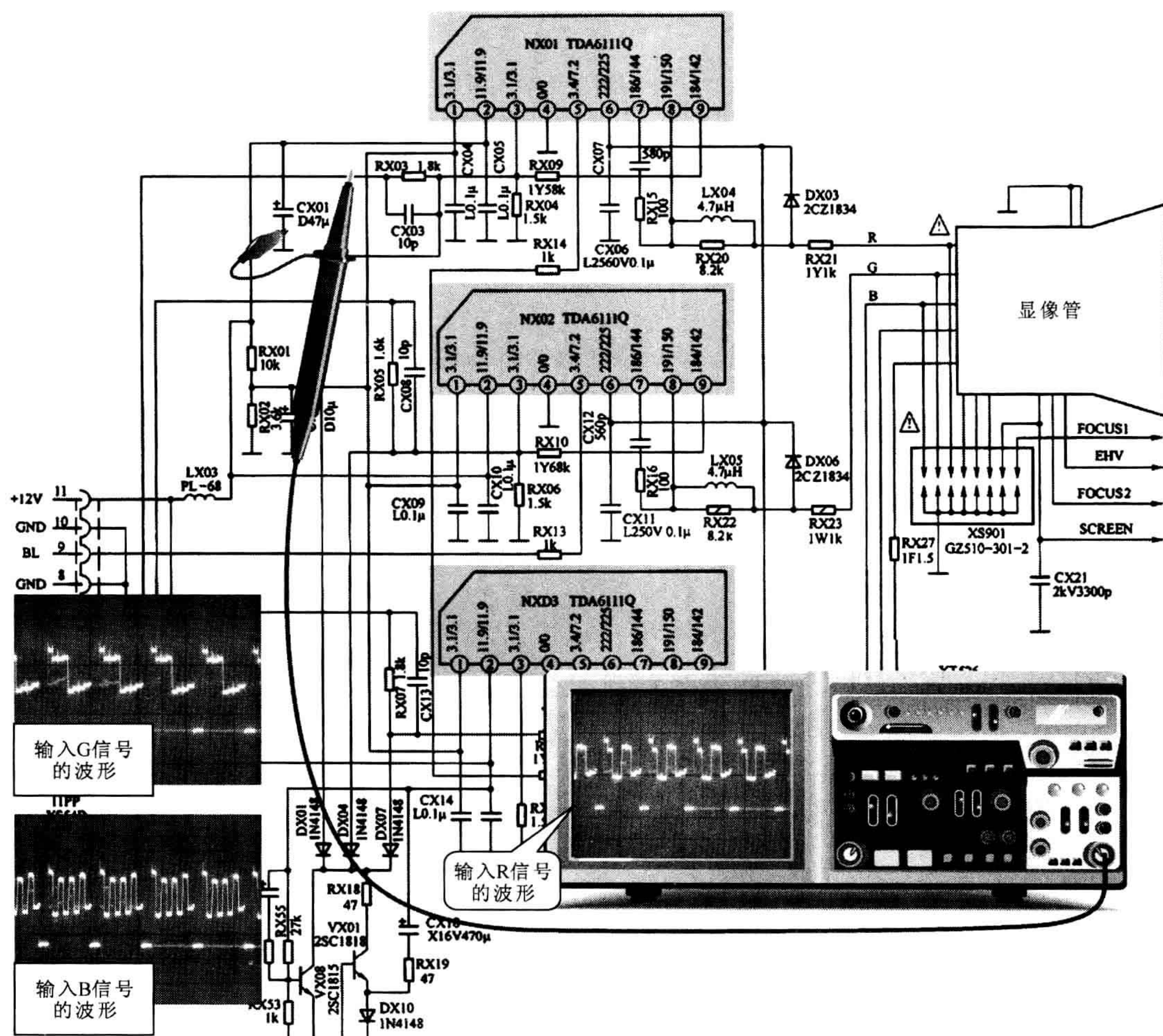


图 11-25　末级视放集成电路输入波形的检测

接着，检测处理后输出的 RGB 信号是否正常，检测方法如图 11-26 所示。经检测发现 R 通道无信号输出，怀疑是该通道中的末级视放集成电路损坏，用同型号的集成电路更换后，再次试机故障排除。

3. 海信 TF2902DH 型彩色电视机出现开机后屏幕留有亮点或色块，数秒后消失的故障检修实例

- **故障表现**

海信 TF2902DH 型彩色电视机开机后，屏幕留有亮点或色块，数秒后消失。

- **检修分析**

当出现上述故障时，多为显像管内部的消亮点电路存在故障，消亮点电路的作用是在关机时进行放电，从而消除电子束射向显像管屏幕所形成的点。图 11-27 所示为海信 TF2902DH 型彩色电视机显像管电路。该电路主要是由末级视频放大器、消亮点电路（V907）、显像管阴极直流偏压电路、放电器、直流供电电路及显像管及外围元器件等组成的。

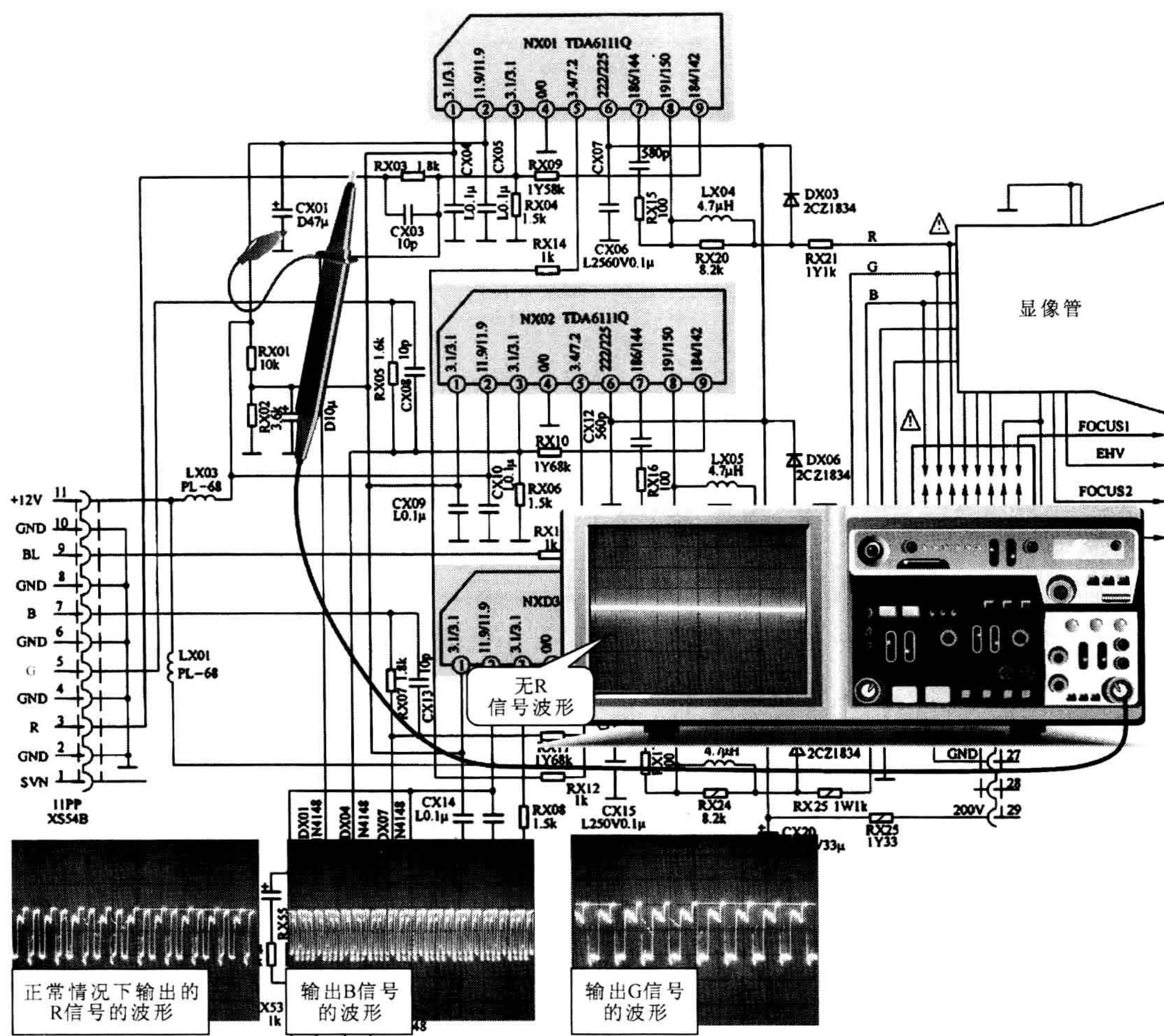


图 11-26　末级视放集成电路输出波形的检测

① 由视频解码电路送来的 R、G、B 信号，分别经输入接口送到末级视频放大器的基极。每一路是由两个晶体管组成的，电路结构完全相同。例如 R 通道，V902 和 V901 构成共射—共基极放大器，R 信号送入 V902 的基极进行放大后，由集电极输出送到 V901 的发射极，最后由 V901 的集电极输出经电阻器 R926 后送到显像管阴极 R 上。+9V 直流电压为末级视放晶体管的基极提供直流低压。+200V 直流电压为末级视放晶体管的集电极提供直流高压。消亮点电路是由晶体管 V907、C908、VD906、C907 等构成的。关机时，+9V 电压消失，V907 导通使末级视放晶体管 V905、V903 和 V901 发射极的三个二极管 VD909、VD908 和 VD907 导通，使显像管屏幕不会形成亮点。若怀疑消亮点电路故障时，应重点对晶体管 V907、二极管 VD906 等元器件进行检测。

② 在正常工作时，+12V 电压经 RC 电路后给 C906 充电，V907 的发射极处于高电位而截止；关机时，+12V 电压消失，接着 V907 发射极的电容 C908 上的电荷会通过二极管 VD906 放电，V907 发射极的电位突然下降，因而 V907 导通，从而维持电子枪的束流，达到消亮点的目的。

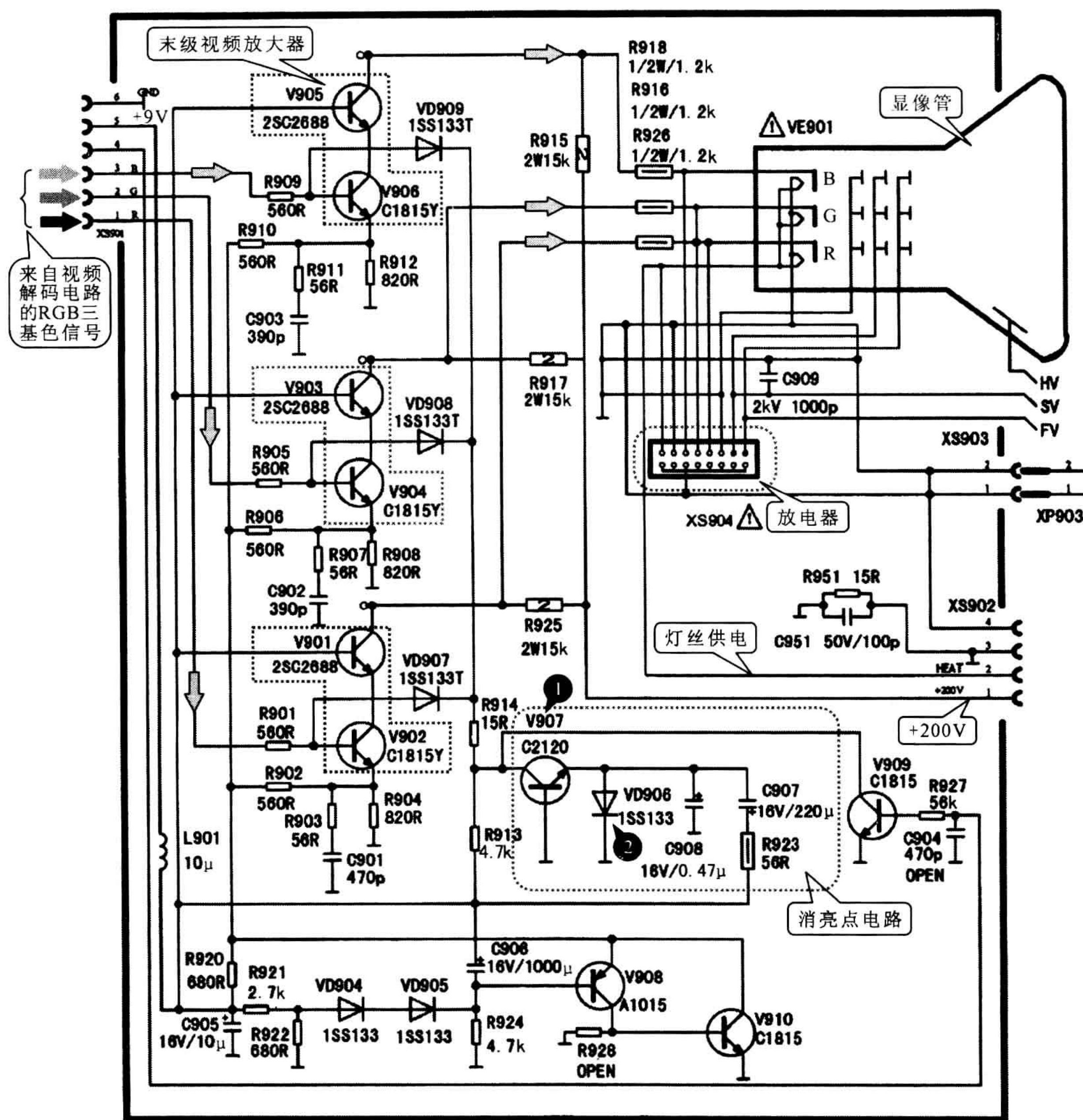


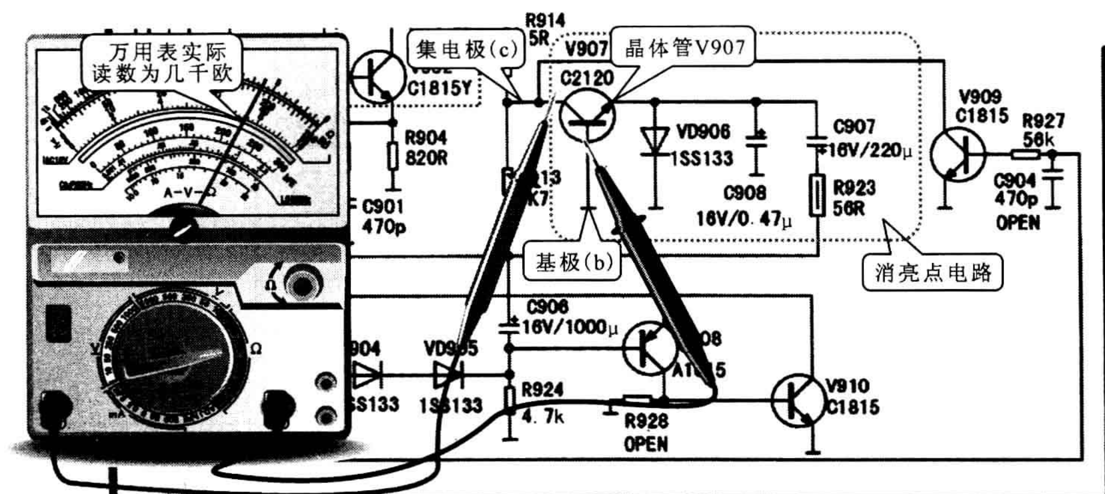
图 11-27　海信 TF2902DH 型彩色电视机显像管电路

• 检测方法

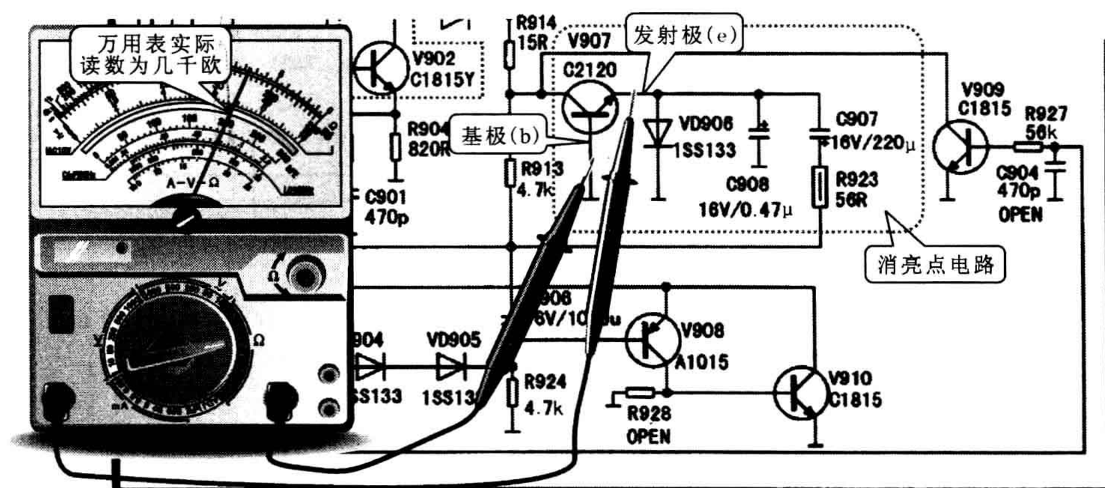
通过上述分析，电视机关机有亮点，应重点检查显像管电路板中的消亮点电路。海信 TF2902DH8 型彩色电视机消亮点电路是由晶体管 V907 和 C908、VD906、C907 等元器件构成的，应重点进行检测和判断。

首先，判断晶体管 V907 的好坏，可使用万用表测正反向电阻的方法进行判断。为防止外围电路元器件影响检测结果，可将晶体管焊下后进行检测。正常情况下基极与集电极、基极与发射极之间的正向阻抗约为几千欧，如图 11-28 所示，其余各引脚之间的正向、反向阻抗都很大。

晶体管正常的情况下，应检测二极管是否正常。一般根据其正向导通，反向截止的特性进行判断。为防止外围元器件干扰影响检测结果，首先将二极管从电路板上取下，然后进行



a) 晶体管V907正向阻值的检测方法



b) 晶体管V907反向阻值的检测方法

图 11-28　晶体管 V907 好坏的判读方法

检测。

将万用表量程旋钮调至“×1k”欧姆挡，将其黑表笔接正极，红表笔接负极测其正向阻抗，正常情况下其正向阻抗约为几千欧。对调表笔测其反向阻抗，正常情况下其反向阻抗接近无穷大。实际检测正反向阻值均为无穷大，如图 11-29 所示，怀疑二极管 VD906 内部损坏，应及时更换元器件，故障排除。

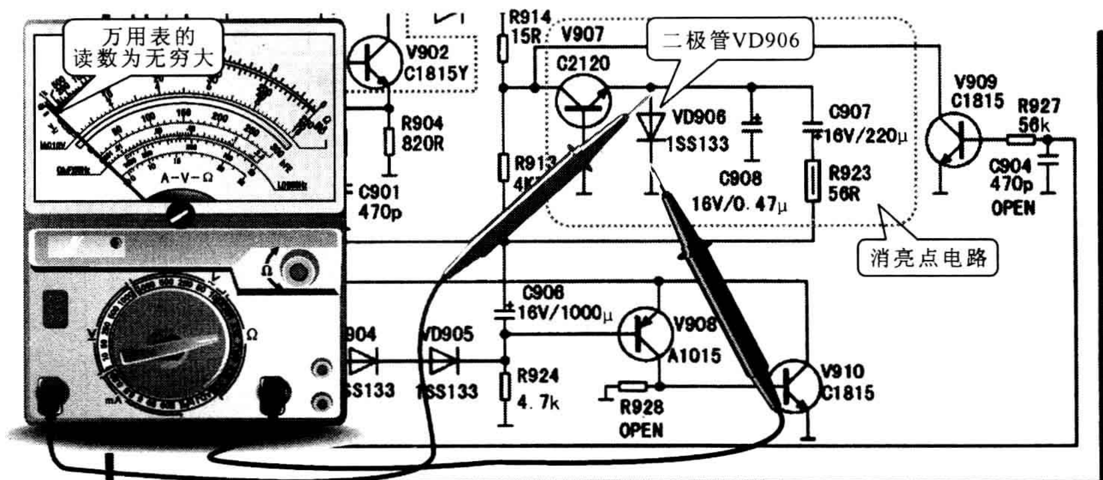
[提示]

在路测量时，由于外电路的影响，晶体管引脚之间的阻抗并不能根据检测结果准确判断其好坏。因此实测时，可焊下其中一只引脚，或直接将晶体管焊下后再进行测量和判断。

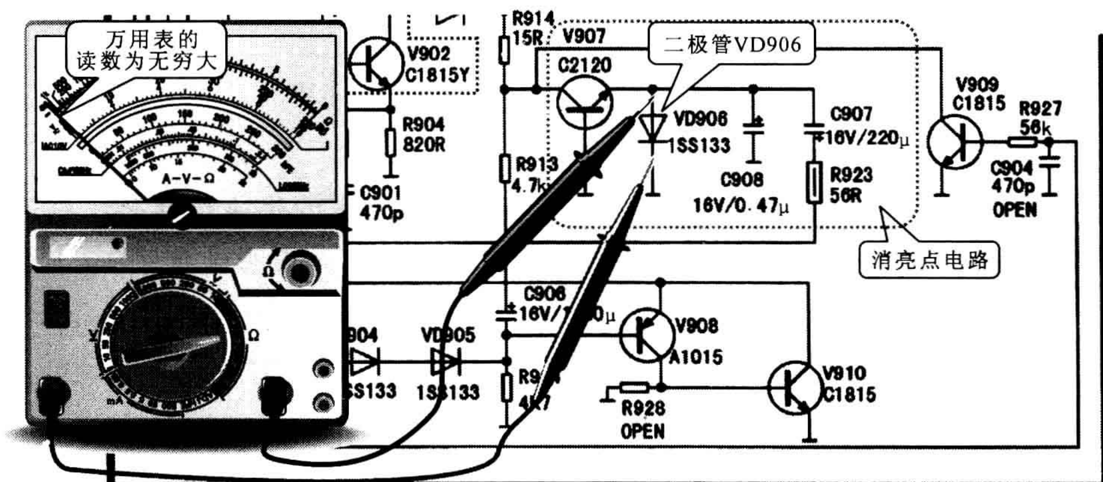
4. 日立 C21D8A 型彩色电视机图像颜色不正故障检修实例

● 故障表现

日立 C21D8A 型彩色电视机开机后，看电视节目时伴音正常，但图像颜色不正；将电视机色饱和度调整到零时，图像仍然偏色。



a) 二极管VD906正向阻抗的检测



b) 二极管VD906反向阻抗的检测

图 11-29　检测二极管 VD906 正反向阻抗的检测

● **检修分析**

出现上述故障，多是由于显像管电路及相关电路有元器件损坏造成的。图 11-30 所示为日立 C2108A 型彩色电视机显像管电路。该电路主要是由三通道末级视放电路 Q651、Q652、Q653（2SC2611-08）、显像管供电电路、扫描速度调制电路及显像管等部分构成的。

① 正常工作状态下，由行扫描电路输出的 +200V 直流电压，为末级视放晶体管集电极提供偏置电压。首先，应对末级视放集电极的供电电压进行检测，若无供电电压，则末级视放电路无法正常工作。

② 末级视放晶体管的基极，分别用来接收来自视频处理电路送来的三色差信号。对该信号进行检测，若正常，则应对末级视放电路（2SC2611-08）输出的信号进行检测。

③ 末级视放电路将三色差信号进行放大后，再与末级视放晶体管发射极送来的色差信号 Y 进行叠加，然后由集电极输出 R、G、B 三基色信号，送往显像管的三个阴极，并驱动显像管显示图像。检测时，应对相应的末级视放电路输出波形进行检测，在供电电压和输入信号正常的情况下，若无输出，则可能是末级视放电路本身损坏。

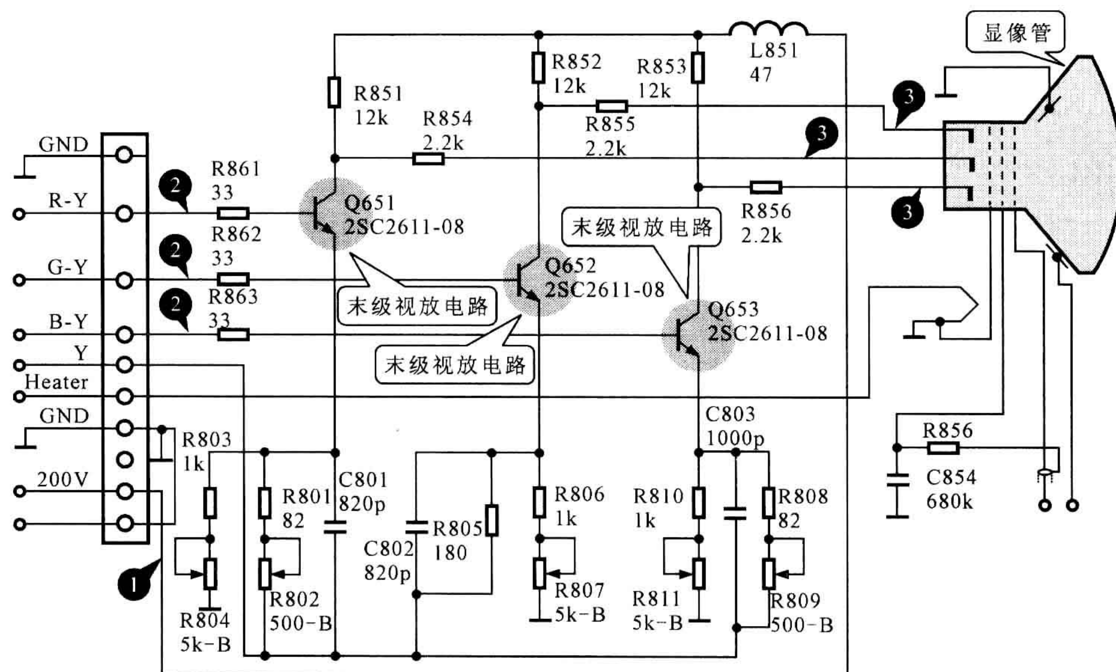


图 11-30　日立 C2108A 型彩色电视机显像管电路

● **检测方法**

首先，检测末级视放电路的 +200V 供电电压。将万用表的黑表笔接地，红表笔接 +200V 的供电端，如图 11-31 所示。观察万用表的读数为 200V，说明末级视放集成电路的供电正常。

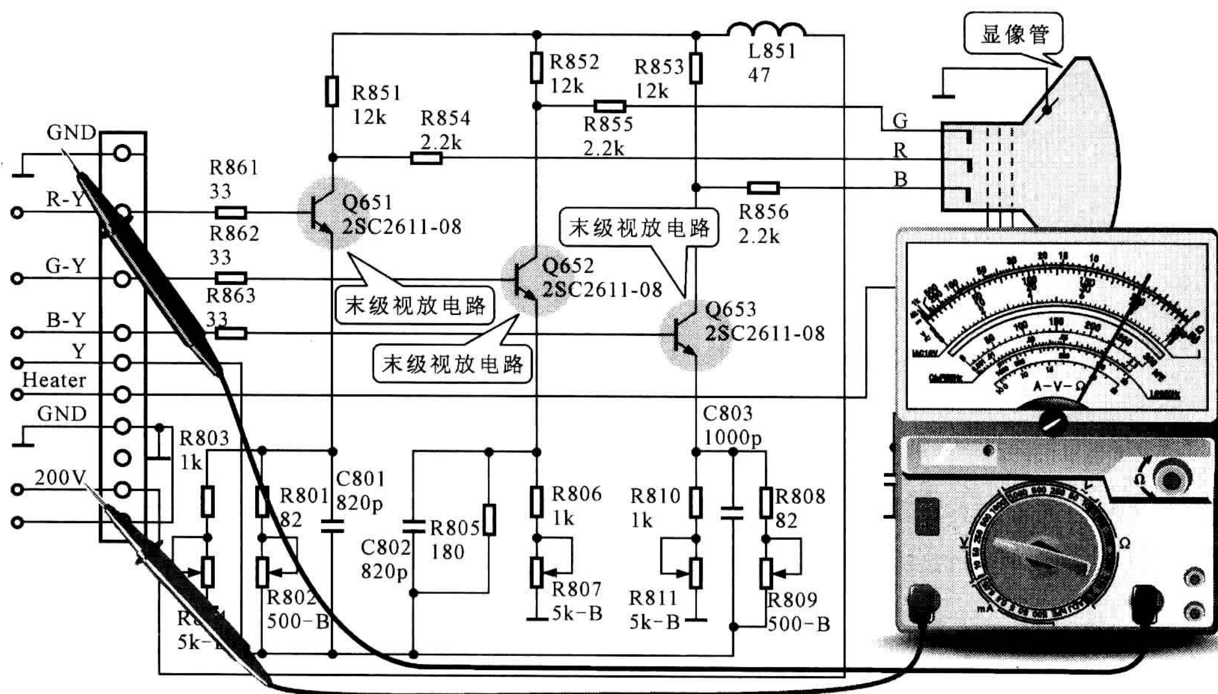


图 11-31　末级视放电路供电电压的检测

接着，检测输入末级视放集成电路的 R-Y、G-Y、B-Y 信号波形，以及 Y 亮度信号波形。将示波器接地夹接地，探头接末级视放晶体管的基极，如图 11-32 所示。若示波器能够检测到输入的色差信号波形，说明末级视放集成电路工作条件正常。

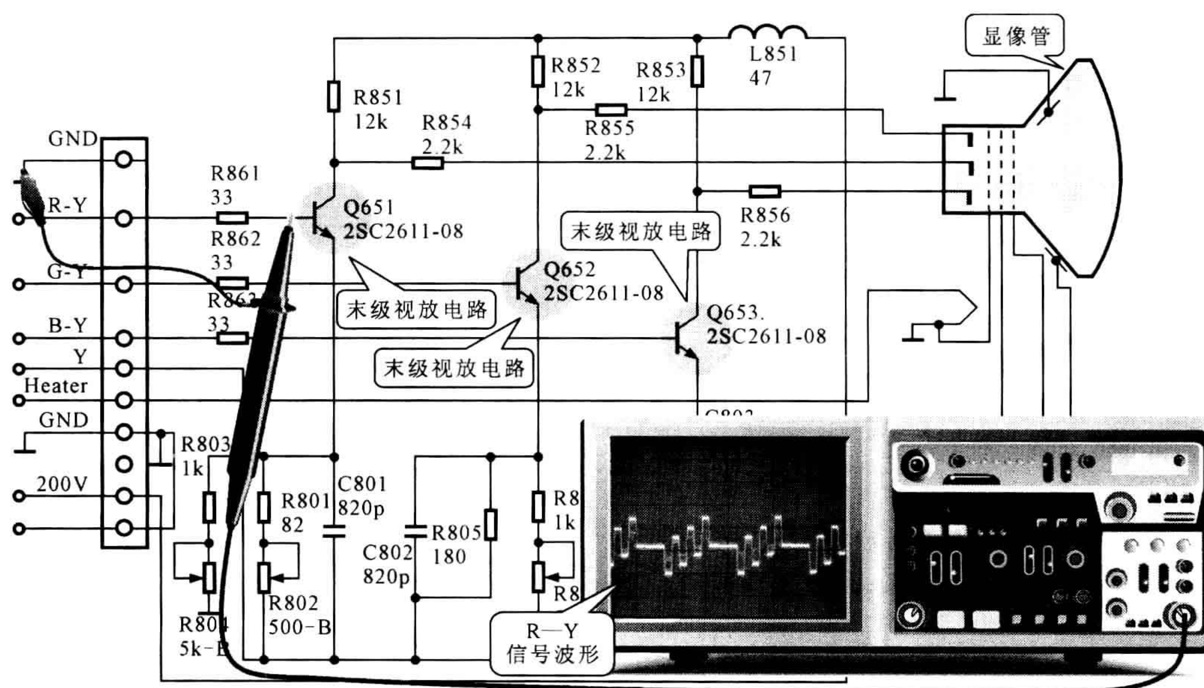


图 11-32　末级视放集成电路输入波形的检测

末级视放集成电路工作条件正常，则应检测处理后输出的 RGB 信号是否正常，检测方法如图 11-33 所示。实测发现无 G 信号输出，怀疑是该通道中的末级视放晶体管损坏，用同型号的晶体管更换后，再次试机，故障排除。

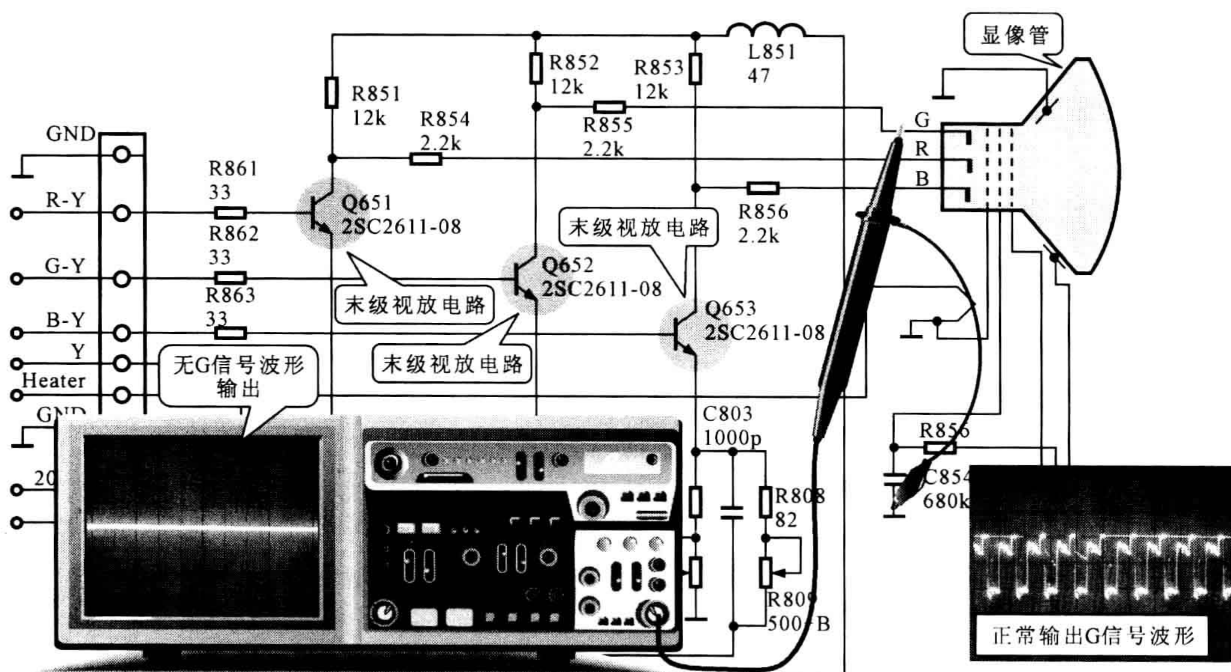


图 11-33　末级视放集成电路输出波形的检测

机械工业出版社家电维修类精品图书

序号	书　名	书号	定价	出版时间
1	中央空调维修技能“1 对 1”培训速成	37946-1	45	201206
2	投影仪维修技能“1 对 1”培训速成	36228-6	39.8	201201
3	电动自行车维修技能“1 对 1”培训速成	35286-0	35	201110
4	新型洗衣机维修技能“1 对 1”培训速成	35287-7	35	201110
5	汽车音响维修技能“1 对 1”培训速成	35285-3	35	201110
6	机顶盒装调与维修技能“1 对 1”培训速成	35300-3	35	201110
7	数字平板电视机维修技能“1 对 1”培训速成	35288-4	45	201110
8	新型空调器维修技能“1 对 1”培训速成	35148-1	35	201110
9	小家电综合维修技能“1 对 1”培训速成	35141-2	35	201110
10	电磁炉/微波炉维修技能“1 对 1”培训速成	35138-2	35	201110
11	新型彩色电视机维修技能“1 对 1”培训速成	35137-5	35	201109
12	新型电冰箱维修技能“1 对 1”培训速成	35140-5	35	201109
13	电话机/传真机维修技能“1 对 1”培训速成	34961-7	35	201108
14	新型打印机维修技能“1 对 1”培训速成	34960-0	35	201108
15	数码复印机维修技能“1 对 1”培训速成	34959-4	35	201108
16	数码相机/数码摄录机维修技能“1 对 1”培训速成	33404-0	35	201105
17	数码影音产品维修技能“1 对 1”培训速成	33430-9	35	201105
18	卫星电视系统装调技术难点一本通——图解版	37995-9	39.8	201206
19	主流格式卫星节目机卡接收一本通——图解版	38314-7	45	201207
20	新型彩色电视机通病速查速修	20226-4	19.8	200901
21	图解长虹数字高清彩电数字板	26446-0	29.8	200904
22	上门快修彩电的技巧及必备资料	29938-7	39.8	201101
23	新型彩色电视机电路分析与检修精要	36762-2	39.8	201102
24	平板电视机电源电路分析与检修精要	36793-2	49.8	201206
25	新型电磁炉故障分析与检修精要	33481-1	39.8	201106
26	一步一图学修电磁炉	37940-9	29.8	201206
27	电磁炉维修精通百例	33957-1	38	201106
28	电磁炉维修巧学速成	33958-8	29.8	201106
29	电动自行车使用和典型故障维修图解	36791-8	18	201202
30	空调器原理与维修即学即用	28642-4	19	201009
31	房间空调器检修技术	25340-2	40	200901
32	家电下乡:选购与维修	30833-1	19.8	201203

Document generated by Anna’s Archive around 2023-2024 as part of the DuXiu collection (https://annas-blog.org/duxiu-exclusive.html).

Images have been losslessly embedded. Information about the original file can be found in PDF attachments. Some stats (more in the PDF attachments):
{
"filename": "MTMyMTc4Nzkuemlw",
"filename_decoded": "13217879.zip",
"filesize": 91506310,
"md5": "f16729e3bccbc24207a70ba85cc41e94",
"header_md5": "11d0e7ac1cf3a3fcc4daba5e7d8e80ab",
"sha1": "718617ad38613137c3939905191fddf723698b74",
"sha256": "f3d9a2860cc492fd7809d2726f88d3c1b7c531c230e525b2e247c743f593a7ec",
"crc32": 523759436,
"zip_password": "",
"uncompressed_size": 100651573,
"pdg_dir_name": "",
"pdg_main_pages_found": 242,
"pdg_main_pages_max": 242,
"total_pages": 251,
"total_pixels": 1603040096
}